

ښوونې او روزنې

نباتي فزيولوژي

(دوهم جلد)





پوهنمل محمد طاهر مياخيل

۱۳۹۸

نباتي فزيولوژي (دوهم جلد)

Plant Physiology II

پوهنمل محمد طاهر مياخيل

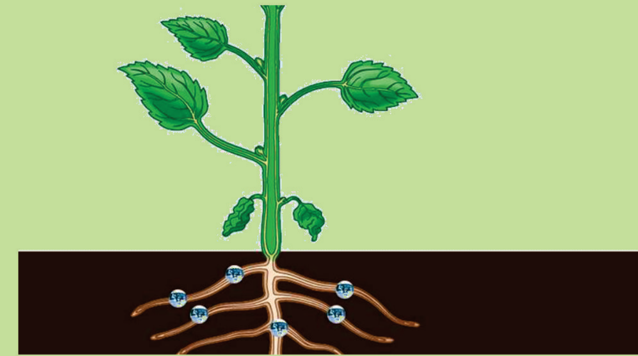


Shaikh Zayed Unversity, Khost, Education Faculty

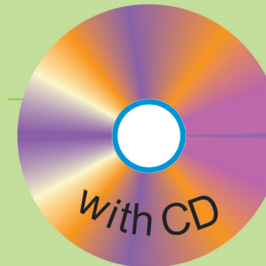
Afghanic

Sen Teach Assist M. Tahir Miakhel

Plant Physiology II



Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan




ISBN 978-9936-620-92-6

2020

نباتي فزيولوژي
(دوهم جلد)
پوهنمل محمد طاهر مياخيل

افغانیک
Afghanic



Pashto PDF
2020



ښوونې او روزنې
Shaikh Zayed University, Khost, Education Faculty

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

Plant Physiology II

Sen Teach Assist M. Tahir Miakhel

اقرأ باسم ربك الذي خلق

نباتي فزيولوژي

دوهم جلد

لومړی چاپ

پوهنمل محمد طاهر میاخیل

دغه کتاب په پي ډي ايف فارمټ کې په مله سي ډي کې هم لوستلی شئ:



د کتاب نوم	نباتي فزيولوژي (دوهم جلد)
ليکوال	پی، ال، کوچر
ژباړن	پوهنمل محمد طاهر مياخېل
خپرندوی	شيخ زايد پوهنتون، خوست، ښوونې او روزنې پوهنځی
ويب پاڼه	www.szu.edu.af
د چاپ کال	۱۳۹۸، لومړی چاپ
چاپ شمېر	۱۰۰۰
مسلسل نمبر	۲۹۵
ډاونلوډ	www.ecampus-afghanistan.org
چاپ ځای	سهر مطبعه، کابل، افغانستان



دا کتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې، په جرمني کې د Eroes کورنۍ يوې خيريه ټولنې لخوا تمويل شوی دی.
اداري او تخنيکي چارې يې په آلمان کې د افغانيک لخوا ترسره شوي دي.
د کتاب د محتوا او ليکنې مسؤليت د کتاب په ليکوال او اړونده پوهنځي پورې اړه لري. مرسته کوونکي او تطبيق کوونکي ټولنې په دې اړه مسؤليت نه لري.

د تدريسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړيکه ونيسئ:
ډاکتر يحيی وردک، د لوړو زده کړو وزارت، کارته ۴، کابل
تيليفون ۰۷۵٦۰۱٤٦٤۰، ۰۷۰٦۳۲۰۸۴۴
ايميل textbooks@afghanic.de

ای اس بي ان ۹۷۸-۹۹۳٦-٦۲۰-۹۲-٦

د لوړو زده کړو وزارت پیغام



د بشر د تـاریخ پـه مختلفـو دورو کـې کتـاب د علـم او پـوهې پـه لاسته راوړلـو، سـاتلو او خپرولـو کـې ډیـر مهـم رول لوبـولی دی. درسي کتاب د نصاب اساسي برخه جـوړوي چـې د زده کـړې د کیفیت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې املـه د نړیوالـو پیژندل شویو معیارونو، د وخت د غوښتنو او د ټولنې د اړتیاوو په نظر کې نیولـو سره بایـد نوي درسي مواد او کتابونه د محصلینو لپاره برابر او چاپ شي.

له ښاغلو استادانو او لیکوالانو څخه د زړه لـه کـومي مننـه کـوم چـې دوامـداره زیـار یـې ایستلی او د کلونو په اوږدو کې یې په خپلو اړونـدو څـانگو کـې درسي کتابونـه تـألیف او ژباړلي دي، خپل ملي پور یې اداء کـړی دی او د پـوهې موتـور یـې پـه حرکـت راوسـتی دی. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تـر څـو پـه خپلـو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او درسي مـواد برابـر او چـاپ کـړي، چـې لـه چـاپ وروسته د گرانو محصلینو په واک کې ورکړل شي او د زده کـړو د کیفیـت پـه لوړولـو او د علمي پروسې په پرمختگ کې یې نېک گام اخیستی وي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپلـه دنـده بـولي چـې د گرانـو محصـلینو د علمـي سـطحې د لوړولو لپاره د علومو په مختلفو رشتو کې معیاري او نوي درسي مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کې د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او زموږ همکار ډاکـتر یحیـی وردک څخه مننه کوم چې د دی کتاب د خپرولو لپاره یې زمینه برابره کړېده.

هیله منده یم چې نوموړې گټوره پروسه دوام وکړي او پراختیا ومـومي تـر څـو پـه نیـږدې راتلونکې کې د هر درسي مضمون لپاره لږ تر لږه یو معیاري درسي کتاب ولرو.

په درنښت

پوهنمل دیپلوم انجنیر عبدالتواب بالاکرزی

د لوړو زده کړو سرپرست وزیر

کابل، ۱۳۹۸

د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او ګرانو محصلینو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه ګڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نویو معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه ګټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تر اوسه پورې موږ د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ، البیروني، کابل،کابل طبي پوهنتون او کابل پولي تخنیک پوهنتون لپاره ۳۱۱ عنوانه مختلف درسي کتابونه د طب، ساینس، انجنیري، اقتصاد، ژورنالیزم او زراعت پوهنځیو (۹۶ طبي د آلمان د علمي همکاریو ټولنې DAAD، ۱۹۰ طبي او غیر طبي د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې Kinderhilfe-Afghanistan، ۷ کتابونه د آلماني او افغاني پوهنتونونو ټولنې DAUG، ۲ کتابونه په مزار شریف کې د آلمان فدرال جمهوري جنرال کنسولګري، ۳ کتابونه د Afghanistan-Schulen، ۱کتاب د صافی بنسټ ، ۲ کتابونه د سلواک اېډ، ۸ کتابونه د کانراد ادناور بنسټ KAS، ۱کتاب په آلمان کې د اناسیس کمپنیۍ لخوا) په مالي مرسته چاپ کړي دي.

د یادونې وړ ده، چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هېواد ټولو اړونده پوهنتونونو او یو زیات شمېر ادارو او مؤسساتو ته په وړیا توګه وېشل شوي دي. ټول چاپ شوي کتابونه له www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کولای شئ.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰ـ ۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

"د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انګریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي."

موږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونونو سره مرسته وکړو او د چپټر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او چپټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي، زمونږ په واک کې یې راکړي چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوند پوهنځیو، استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنګه د یاد شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغیزمن ګامونه پورته کړو.

د مؤلفینو او خپرووونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو په اساس برابر شي، خو بیا هم کیدای شي د کتاب په محتوی کې ځینې تیروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله مند یو تر څو خپل نظریات او نیوکې مؤلف او یا مونږ ته په لیکلې بڼه راولیږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

له افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او د هغې له مشر ډاکتر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی، دوی تر دې مهاله د ننګرهار پوهنتون د ۱۹۰ عنوانه طبي او غیرطبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه اخیستی دی.

د جي آی زیت (GIZ) له دفتر او CIM (Center for International Migration & Development) څخه، چې زما لپاره یې له ۲۰۱۰ نه تر ۲۰۱٦ پورې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړي وو، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو له سرپرست وزیر پوهنمل دیپلوم انجنیر عبدالتواب بالاکرزی، مالي او اداري معین ډاکتر احمد سیر مهجور، مالي رئیس احمد طارق صدیقي، په لوړو زده کړو وزارت کې سلاکار ډاکتر ګل رحیم صافي، د پوهنتونونو رئیسانو، د پوهنځیو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مؤلف څخه ډېر منندوی یم او ستاینه یې کوم، چې خپل د کلونو-کلونو زیار یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنګه د دفتر له همکارانو هر یو حکمت الله عزیز او فهیم حبیبي څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه ستړې کیدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار

کابل، فبروري، ۲۰۲۰

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۵٦۰۱۴٦۴۰، ۰۷۰٦۳۲۰۸۴۴

ایمیل: textbooks@afghanic.de

تقريظ

دغه کتاب چې د P.L Kocher له خوا تالیف او پوهنیارمحمدطاهر میاخیل د پوهنمل علمي رتبې ته د لوړاوي په موخه ژباړلې دي سر تر پایه مې وکوت او د ژباړې په اړه یې خپل نظرپه لاندې ډول څرګندوم.

دهغې ورځې څخه چې محترم استاد ته نوموړې ژباړه د ډیپارتمنت له لوري وسپارل شوه او د لوړو زده کړو د اکاډمیکو چارو د انسجام د ریاست له لوري تائید شوه، محترم استاد زما سره هر وخت مشوره کړې او ما ورته لازمي علمي لارښووني کړې دي. نوموړې علمي اثرد ژباړې د ټولو اکاډمیکو او علمي معیارونو په نظرکې نیولو سره په ډیره روانه پښتو ژبه ژباړل شوی دی. د ښوونې او روزنې او کرنې پوهنځیو د محصلینو د علمي پیاوړتیا لپاره ډیر اړین موضوعات پکې نغښتي دي. درسي مفردات یې د ښوونې او روزنې پوهنځي د کریکولم سره برابردي. د نباتي فزیولوژي ټولې اړونده برخې پکې شاملې دي او د عمومي نباتاتو د مضمون لپاره بنسټ تشکیلوي.

دا کتاب چې ټول ۲۹ څپرکي لري، محترم استاد یې په ژباړه کې زیات زحمتونه ګاللي دي. د اصلي کتاب په څیر جدولونه او انځورونه په مناسبو ځایونوکې ځای پر ځای شوي دي، چې ګران محصلین ورڅخه په ښه ډول ګټه اخیستلی شي.

محترم استاد د خپل مسلک اړونده مضامینو په ژباړه بشپړ حاکمیت لري، نو زه دمحترم استاد نوموړې ژباړه مثبت ارزوم او د پوهنیار علمي رتبې څخه د پوهنمل علمي رتبې ته د ارتقاء لپاره یې کافي بولم. د لوی خدایؑ له دربار څخه ورته د لا زیاتو بریالیتوبونو غوښتونکی یم.

په درنښت

پوهاند دوکتورګل سالم شرافت

د ښوونې او روزنې پوهنځی

تقریظ

د پوهنیارمحمدطاهر میاخیل له لوري د نباتي فزیولوژي په نوم ژباړل شوی کتاب مي سر تر پایه وکوت او د ژباړې په اړه یې خپل نظر په لاندې ډول څرګندوم.

نوموړې علمي اثرد ژباړې د ټولو اکادمیکو او علمي معیارونو په نظرکې نیولو سره په ډیره روانه پښتو ژبه ژباړل شوی دی. د محصلینو د علمي پیاوړتیا لپاره ډیر اړین موضوعګانې پکې نغښتي دي ،چې د عمومي نباتاتو د مضمون لپاره بنسټ تشکیلوي.

دا کتاب چې ټول ۲۹ څپرکي لري، محترم استاد یې په ژباړه کې زیات زحمتونه ګاللي دي. د اصلي کتاب په څیر جدولونه او انځورونه په مناسبو ځایونوکې ځای پر ځای شوي دي، چې ګران محصلین او استادان ورڅخه په ښه ډول ګټه اخیستلی شي.

محترم استاد د خپل مسلک اړونده مضامینو په ژباړه باندې بشپړ حاکمیت لري، او په راتلونکې کې به د محصلینو لپاره لازیات ښه کتابونه او چېترنوټونه برابر کړي. نو زه د محترم استاد نوموړې هڅې ستایم او مثبت یې ارزوم او د پوهنیار علمي رتبې څخه یې د پوهنمل علمي رتبې ته د ارتقاء لپاره یې کافي بولم. د لوی خدای ج له دربار څخه ورته د لا زیاتو بریالیتوبونو غوښتونکی یم.

په درنښت



دوکتورماستر واحدي

د ژورنالیزم پوهنځي ریس

د بیولوژي دیپارتمنت په ۲ / ۱۰ / ۱۳۹۶ نیټه غونډه کې چې د پروتوکول لمبر یې (۱۰) وو، ولوستل شو او د رایو په تائید شو.

د ښوونې او روزنې پوهنځي د علمي شورا په ۴ / ۱۰ / ۱۳۹۶ نیټه غونډه کې چې د پروتوکول لمبر یې (۸) وو، ولوستل شو او د رایو په تائید شو.



تقریظ

د محترم استاد پوهنیار محمدطاهر میاخیل د نباتي فزیولوژي تر عنوان لاندی د درسی کتاب په مورد

د محترم استاد پوهنیار محمدطاهرمیاخیل درسي کتاب (نباتي فزیولوژي) چې۲۹ فصلونه لري اود بیولوژي څانګې ضروري اړتیاوې پوره کوي او د درسي پروګرام سره کاملاً مطابقت لري لیکل شویدی.

د نباتي فزیولوژي درسي کتاب په لومړي څپرکي کې د نباتي فزیولوژي ساحې، حجره د دندی د واحد په توګه، د نباتي حجري اجزاوې په دوهم او دریم څپرکي کې اوبه ،محلولونه اوکلوئیدونه، مخصوصه تودوخه، مولرمحلول، تبخیر، د ګرایو متریک تګلاره.همدارنګه په څلورم او پنځم څپرکي کې په نباتاتوکي منفذوی عملیه، د منفذونو د تبخیر متوثریت، د ملیت فرضیه او په شپږم او اووم څپرکي کې د اوبوجذب، عضوي مواد، د خاوري اوبه، د شیری صعودي حرکت، ریښوي فشار، د منرالونو جذب، دفیوژن، په فعاله توګه د منرالونو جذب او په اتم څپرکي کې منرالي جذب، نورمنرالي مواد، نایتروجن اوپه نهم او لسم څپرکو کي منرالي تغذیه د نبات اناتومي، انزیمونه اود انزایمونوکیمیاوي وي خواص همدارنګه په یوولسم او دولسم څپرکوکي ضیایي ترکیب، هغه فکتورونه چې په ضیایي ترکیب باندی اغیزه کوي او دیارلسم او څوارلسم څپرکو کي د ضیایي ترکیب میکانیزم، د رڼا تنفس او کیم میتابولیزم اوپه پنځلسم څپرکي کي د نایتروجن میتابولیزم اونور د استاد په کتاب کي ځای په ځای شویدي.

د نباتي فزیولوژي درسي کتاب د زیات علمي او عملي اهمیت لرونکي دي اود نشراو چاپ مطابق خواب ویونکی دي. زه د استاد پوهنیارمحمدطاهرمیاخیل علمي کار محدود شرایطو او امکاناتوته په کتو د قدر په سترګه ګورم چي زده کوونکو اود مسلک مینه والوته یې سترخدمت سرته رسولی دی د نوموړي لپاره د ګران افغانستان د خلکو د خدمت په موخه د لوی خدای له درباره څخه سلامتي او کامیابي غواړم او وړاندیزم کوم چي د محترم استاد پوهنیارمحمد طاهر میاخیل نباتي فزیولوژي درسي کتاب په کافي تیرا ژ سره چاپ کړي

په درنښت

پوهندوی محمدحسن

د ښوونې او روزنې پوهنځي

د کیمیا څانګې استاد

د بیا کتنې تقریظ

د نباتي فزیولوژي تر سرلیک لاندې بیولوژي د دیپارتمنت استاد محترم پوهنیار محمدطاهرمیاخیل علمي اثر مې چې په ۲۹ فصلونو کې ترتیب شوی دی سر تر پایه وکوت. نوموړی اثر په روانه پښتو ژبه ژباړل شوی دی او د ښوونې او روزنې پوهنځي او همدارنګه د زراعت د پوهنځي د مختلفو څانګو د محصلینو، استادانو د لوستلو او ګټې اخیستنې لپاره ډیر ګټور دی، محترم استاد د اثر ټولې په نښه شوې غلطۍ په ډیره مینه او اخلاص اصلاح کړي دي. د محترم استاد دا زحمتونه ستایم او د قدر وړ یې بولم او په راتلونکي ژوند کې ورته د لا بریاوو غوښتونکی یم.

په درنښت

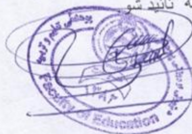
(پوهنمل حمیدالله حامد)

د شیخ زاید پوهنتون دطب پوهنځي

د اناتومي دیپارتمنت شف

د بیولوژي دیپارتمنت په ۱۳۹۶/۱۰/۲ نیټه غونډه کې چې د پروټوکول لبر یې (۱۰) وو، ولوستل شو او د رایو په تائید شو.

د ښوونې او روزنې پوهنځي د علمي شورا په ۱۳۹۶/۱۰/۴ نیټه غونډه کې چې د پروټوکول لمبر یې (۸) وو، ولوستل شو او د رایو په تائید شو.



لړليک

نهم څپرکی

لسم څپرکی

یوولسم څپرکی

دوولسم څپرکی

دیارلسم څپرکی

څوالسم څپرکی

لومړی څپرکی

نوري تنفس او د کیم میتابولیزم

۱٫۱ سریزه

په لومړني څپرکي کې مو دا په ډاګه کړه چې تنفسي او فوتوسنتیزي عملیې دواړه، مخالف تعاملات ګڼل کیږي. په داسې حال کې چې ضیایي ترکیب د وچو موادو را تولیدنه په بر کې نیسې ، او د تنفسي عملیې په جریان کې نبات خپل وچ وزن دلاسه ورکوي. همدا شان د فوتوسنتیز په عملیه کې کاربن ډای اکسایډ اخیستل او اکسیجن ورکول کیږي، خو باالمقابل د تنفسي عملیې په جریان کې نوموړي ګازونه تبادله کیږي. د فوتوسنتیز عملیې اندازه ګیري البته په هغو شرایطو کې چې مصرف شوی کاربن ډای اکسایډ او اکسیجن پکې دخیل وي، دقیق نه دی. نوموړې اندازه ګیري مونږ ته د فوتوسنتیز عملیې ظاهري اندازه ګیري را په ګوته کوي نه هغه صحیح او واقعي اندازه، ځکه هغه حجرې چې فوتوسنتیزیکي عملیه سرته رسوي په ورته وخت کې د تنفس عملیه هم د یاده نه اوباسي.

د فوتوسنتیز عملیې ظاهري اندازه د یوې پاڼې په نظر کې نیولو سره او د نوموړې پآڼې د مساحت واحد د وخت په فی واحد باندې، د تثبیت شوي کاربن ډای اکسایډ د مقدار په محاسبه کولو سره اندازه ګیري شوې وه، چې بیا وروسته له هغې نوموړی نبات په تیاره ځای کې وساتل شو. د نوموړې پاڼې د مساحت څخه د آزاد شوي کاربن ډای اکسایډ اندازه، د نوموړې دورې په ورته وختونو کې وپیژندل شو. وروسته بیا د فوتوسنتیز علمیې د ظاهري اندازې لپاره نور قیمت هم اضافه شو، تر څو اصلي اندازه په لاس راشي. له دې ځایه بیا داسې وانګېرل شوه چې د تنفسي عملیې اندازه کوم چې په تیاره کې اندازه کیږي د هغې اندازه سره چې په رڼا کې صورت نیسي، یو شان او ورته دی. نوموړې انګیرل شوی حالت یواځې د څو محدودو نباتاتو لپاره د تطبیق وړ ده، لکه ګني او جوار. په نوموړو نباتاتو کې د تنفسي عملیې اندازه په ثابت حالت کې قرار لري، البته که چېرې په تیاره او یا رڼا کې کېښودل شي. سره له دې چې، د زیاترو لویو نباتاتو د تنفسي عملیې اندازه نظر تیارې ته، په رڼا کې ډېره ده. دا ځکه چې په پاڼه کې د کلورروفیل لرونکو حجرو لپاره نور د تنفسي عملیې د

تحرک لامل گرځي، چې دې ته بیا د (photorespiration) یا د نوري تنفسي عملیې اصطلاح کارول کیږي.

(photorespiration) نظریه د لمړي ځل لپاره د ډیکر او ټایو لخوا په کال ۱۹۵۹م کې وړاندې شوه. هغه تنفسي عملیه چې په ټولو ژوندیو حجرو کې بدون له دې چې نور کوم تاثیر پرې ولري صورت ومومي، نو دې ته بیا د (dark respiration) اصطلاح کارول کیږي. نو په همدې اساس، هماغه ده چې بیا په نباتاتو کې د تنفسي عملیې لپاره دوه ډولونه پېژندل کیږي.

لکه څنګه مو چې په مخکینۍ برخه کې ذکر کړل، هغه تنفسي عملیه چې په تیاره کې صورت نیسي پکې ګلوکوز د آزاده شوې انرژۍ سره لکه د (ATP) مالیکولونو په ډول، کاربن ډای اکسایډ او اوبو ته اکسیدایز کیږي، له هغه ځایه چې د نوري تنفسي عملیې لپاره لاندینۍ برخه ګلایکولیک اسید دی کوم چې ۲ کاربن لرونکی مرکب دی. نوموړې انرژي د (ATP) مالیکولونو په ډول نه ساتل کیږي، خو د حرارت په ډول تیت او پرک کیږي. نو په همدې اساس، د نبات په انرژیکي سرچینو کې د نوري تنفسي عملیې کارول هومره اړین نه دی، که چېرې هم نوموړې عملیه سرته ورسول شي هماغه ده چې بیا ضعیف او ورو تولید ته لاره هواریږي. د ګني او جوارو په ډول نباتات کوم چې له ځانه کومه نوري تنفسي عملیه نه ښکاره کوي، د وچو موادو په را ټولولو کې مؤثر تماميږي.

د هغې تنفسي عملیې چې په تیاره کې صورت نیسي او د نوري تنفسي عملیې په منځ کې ډېر توپیرونه شتون لري، لکه د لاندې ۱-۱۴ جدول په مطابق. د هغې تنفسي عملیې اندازه چې په تیاره کې صورت نیسي، د اکسیجن په غلیظ کېدلو سره یواځې دوه فیصده زیاتیږي. د نوموړي عنصر د غلظت څخه بغیر د هغه تنفسي عملیې په اندازه کې چې په تیاره کې صورت نیسي، هېڅ کوم زیاتوالی نه ښکاره کیږي.

۱.۱ جدول مونږ ته د هغه نوري تنفسي عملیو تر منځ توپیر را ښیي چېیوېې په تیاره کې او بل یې په رڼا کې صورت نیسي.

تیاره تنفس	لمریز تنفس
۱: په ټولو ژوندیو موجوداتو کې ترسره کیږي.	یواځې په کلوروفیل لرونکو حجراتوکې ترسره کیږي.

۲: د حجرې په داخل کې نوموړې عمليه د حجرې په سايتو دا عمليه په کلوروپلاسټ پروکسيزم او مايتوکاندريا پلازم او مايتوکاندريا کې ترسره کيږي.

۳: قندونه، شحميات او پروټينونه يې مواد دي. ګلايکوليک اسيد يې مواد دي.

۴: انرژي د ATP په شکل حاصليږي. انرژي نه ذخيره کيږي بلکه مصرفيږي.

۵: د روښنايي پورې تړلي نه ده. په روښناييد روښنايي پورې تړلي ده او يواځې په روښنايي پور

او تياره دواړو کې ترسره کيږي.

۶: د دوه فيصدو څخه زيات غلظت يې نه زياتيږی. د اکسيجن غلظت يې د ۲۱٪ څخه زيات زياتيږی.

له بله اړخه نوري تنفسي عمليه د اکسيجن غلظت سره يوځای حتی۲۱ فيصدو ته هم رسيږي، کوم چې د اتموسفيري اکسيجن غلظت دی. نو په همدې اساس، په طبيعت کې د نوري تنفسي عملیې اندازه نظر هغې تنفسي عمليې ته چې په تياره کې صورت نيسي،څوځلې زياته ده. له هغه ځايه چې د هغې تنفسي عمليې چې په تياره کې سرته رسيږي، تعامل يې په مايتوکاندريا کې صورت نيسي او نوري تنفسي عمليه بيا د غړي په يو بل ډول کې چې د (peroxisomes) په نوم يادېږي، سرته رسول کيږي. د نوري تنفسي عمليې اندازه کول يوډېرګران کار دی،ځکه کله چېيوه پاڼه د نور لاندې کېښودل شي نو هماغه ده چې بيا نوري تنفسي عمليې په لحاظ کاربن ډای اکسايډ په کلوروفيلي حجرو کې توليديږي. سره له دې چې، نوموړی کاربن ډای اکسايډ هېڅکله هم نه آزاديږي، خو په ورته حجرو کې د فوتوسنتيز عمليې لپاره دوباره په کار يوړل کيږي. په پايله کې د تنفسي عمليې د اندازې تشخيص لپاره يو غير مستقيم ميتود کارول کيږي.

۱,۲ د نوري تنفسي عمليې ټاکل د کاربن ډای اکسایډ د جبراني نقطې په واسطه

په نوموړي میتود کې لمړی د نبات کاربن ډای اکسایډي جبراني نقطه ټاکل کیږي. د نوموړی هدف لپاره نبات په هغه شیشه ای کوټه کې چې هوا یې تړل شوې ده، کېښودل کیږي. په پیل کې که چېرې وګورو نو وینو چې په هغه اندازه چې د کاربن ډای اکسایډ غلظت په شیشه ای کوټه کې شتون لري، په ورته اندازې سره په هوا کې هم موجود دی، چې مساوي کیږي له ۰،۰۳ فیصده یا ۳۰۰ ppm سره. کله چې نبات د نور لاندې کېښودل شي، نو هماغه ده چې کاربن ډای اکسایډ په تیزۍ سره له نوموړې کوټې څخه کمیږي، او د فوتوسنتیزیکي عملیې لپاره په کار یوړل کیږي. نو په همدې اساس، د کاربن ډای اکسایډ غلظت په نوموړې کوټه کې په تیزۍ سره کمیږي. په ورته وخت کې، د پاڼې روښانه شوې حجرې نوري تنفسي عملیه را په ګوته کوي. په پایله کې، د کاربن ډای اکسایډ غلظت په کوټه کې زیاتیږي. د یو څه وخت څخه وروسته د کاربن ډای اکسایډ غلظت په ثابت حالت پاتې کیږي، ځکه چې د فوتوسنتیز په عملیه کې د مصرف شوي کاربن ډای اکسایډ حجم د نوري تنفسي په عملیه کې د آزاد شوي کاربن ډای اکسایډ له حجم سره په مساوی حالت کې راځي. د نوموړې عملیې په جریان کې د کاربن ډای اکسایډ هېڅ ډول کومه خالصه لاسته راوړنه او دلاسه ورکول، صورت نه مومي، چې دغې نوموړې پدیدې ته د کاربن ډای اکسایډ د جبراني نقطې (CO_2 Compensation point) اصطلاح کارول کیږي. ځکه هغه کاربن ډای اکسایډ چې د فوتوسنتیز عملیې په په واسطه په مصرف رسېدلی، کټ مټ په هماغه ډول سره د هغه کاربن ډای اکسایډ په په واسطه چې د تنفسي عملیې په واسطه آزاده شویده، جبرانیږي. د کاربن ډای اکساید په جبرانیدونکي نقطه کې، خالصه فوتوسنتیزیکي عملیه صفر ده. نو په همدې اساس، نوموړې جبرانیدونکې نقطه بیا د نوري تنفسي عملیې د اندازې لپاره یو ضریب ګڼل کیږي. په هغو نباتاتو کې لکه غنم او نخود کوم چې له خپل ځانه نوري تنفسي عملیه ښکاره کوي، د کاربن ډای اکسایډ جبرانیدونکې نقطه یې لوړه ده (ppm۵۰-۱۵۰) پورې. له بله اړخه په هغو نباتاتو کې لکه جوار او ګني چې نوري تنفسي عملیه پکې تقریباً نشته، نوموړې جبرانېدونکې نقطه پکې ډېره ټیټه ده (ppm۰-۱۰) پورې.

مخکې له دې چې د نوري تنفسي عملیې د کار او فعالیت په اړه بحث وکړو، دا اړینه ده تر څو د هغو نباتاتو تر منځ چې له خپله ځانه نوري تنفسي عملیه ښکاره کوي او هغه یې چې نه ښکاروي، اناتومیکي او فزیولوژیکي توپیر باندې ځان پوه کړو. دغه دواړه نباتي ګروپونه په یوه لحاظ له یوه او بله سره توپیر لري. ټول هغه نباتات چې له خپل ځانه نوري تنفسي عملیه سرته رسوي، په فوتوسنتیز کې د کاربن ډای اکسایډ ارجاع لپاره د کالوین دوران له ځانه ښکاروي. کالوین دوران ته د (C_3)

دوران هم ویل کیږي، له هغه ځایه چې په نوموړې مجراء کې لمړنی ثابت تولید (PGA)دی کوم چې یو درې کاربن لرونکی مرکب ګڼل کیږي نو په همدې لحاظ ټول هغه نباتات چې له ځانه نوري تنفسي عملیه څرګندوي، د (C_3) نباتاتو په نوم سره یادیږي. هغه نباتات لکه ګني او جوار کوم چې له ځانه نوري تنفسي عملیه نه ښکاروي، په فوتوسنتیزي عملیه کې د هیڅ – سلک په مجراء کې د کاربن د ارجاع سبب ګرځي. دلته بیا لمړنی ثابت تولید لکه د مالیک اسید په ډول، ۴ کاربن لرونکی مرکب دی، نو په همدې اساس د نوموړو نباتاتو لپاره د (C_4) اصطلاح کارول کیږي.

۱,۳ د C_3 او C_4 نباتاتو تر منځ توپیر.

د C_3 او C_4 نباتاتو تر منځ ډېر توپیرونه شتون لري لکه د (۱۴,۲) جدول مطابق.

۱,۲ جدول مونږ ته د C_3 او C_4 نباتاتو تر منځ توپیر را په ګوته کوي.

	د C3 نباتات	**د C4 نباتات**
۱. بیلګې	ټول حبوبات، اکثره غله جات، د تیلوتخمونه، معتدل او ټروفیکل ونو انواع	ګنې، جوار، سرګم، اوامارنتوس
۲. په ضیایې ترکیب کې د کاربن ډای اکسایډ د تثبیت کیدو کړنلاره.		
۳ . د کاربن ډای اکساید قبلوونکی		
۴ . لومړنی ثابت محصول		
۵ . بنستیز برخه اخیستونکی		

انزایم		
٦ .بنډل شیټ		
۷ . د کاربن ډای اکساید د رقابت ټکی	ppm co_2 ۱۰۰ – ۵۰	
۸ . د رڼا د مشبوع والي ټکی	f t.c ۴۰۰۰ – ۱۰۰۰	
۹ .په مکمل لمریز روښنایې کې د ضیایي ترکیب شبکه (ft.c۱۵۰۰۰ -۱۲،۰۰۰)	کمه اندازه	
۱۰ . د ضیایې ترکیب لپاره حد اقل د حرارت درجه	۱۰—۲۵ سانتي گراد	
۱۱ . په ضیایي ترکیب باندې د اکسیجن اغیزې	په اتمسفیرکې د اکسیجن غلظت (۲۱٪)	
۱۲ . نورې تنفس	حاضر دم	

لکه څنگه چې وار دمخه ذکر شو، د فوتوسنتیز په عملیه کې د کاربن ارجاع کېدل دکالویندوران په ډول په (C_3) نباتاتو کې دی خو بیا نوموړې عملیه د هېچ – سلک مجراء په ډول په (C_4) نباتاتو کې شتون لري. په (C4) نباتاتو کې نوري تنفسي عملیه ډېره سسته ده او حتی په نشتون کې حسابیږي، په پایله کې د وچ شوي نبات د وزن کموالی د نوموړې پروسې په خاطر په ټيټه سطحه کې قرار لري. نو په همدې اساس، (C_4) نباتات په لوړې سطحې سره خالصه فوتوسنتیزیکي عملیه سرته رسوي. له بله اړخه په (C_3) نباتاتو کې سره له دې چې د نوري تنفسي عملیې سطحه ډېره لوړه ده، خو بیا هم خالصه فوتوسنتیزیکي عملیه پکې ډېره ټيټه ده. زیاتره (C_4) نباتات د (Gramineae) کورنۍ پورې تړاو لري، کوم چې په استوایي سیمو کې وده کوي او عبارت دي له: جوارو، گنیو، غنم او داسې نور.

سره له دې چې، دوه مشیمه ای نباتات لکه (Amaranthus) او (Portulaca) هم د نوموړیگروپ پورې تړاو لري. د نباتاتو زیاترډولونه لکه: د نخودو او لوبیاووگروپ، غله جات، غوړ لرونکي دانې او استواییگرمې ونې د (C_3) نباتاتو لپاره مختلف نوع ډولونه شمېرل کیږي. له هغه ځایه چې په (C_4) نباتاتو کې د کاربن ډای اکسایډ جبراني نقطه ډېره ټیټه ده (۰-۱۰ppm) پورې، (C_3) نباتات په لوړه سطحه د کاربن ډای اکسایډ جبراني نقطې سبب گرځي (۵۰-۱۰۰ppm). د نوموړو نباتاتو فوتوسنتیزیکي عکس العمل په لحاظ هغه هم د نور شدت په مقابل کې، په پراخه توگه یو له بله سره توپیر لري. په (C_3) نباتاتو کې فوتوسنتزیکي عملیه د نور د شدت په زیاتېدو سره زیاتیږي، هغه هم یواځې ۲۰۰۰-۳۰۰۰ft پورې، او د نوري شدت په زیاتېدو سربېره نوموړې اندازه خپل ثابت حالت ساتي. په بله معنی سره ویلی شو چې (C_3) نباتات د نور مشبوع کېدل، په ډېرټیټ شدت سره حاصلوي. په دې معنی چې، نوموړي نباتات کولی شي چې د لاسرسیوړ لمریزو وړانگو ته تر ۲۵-۲۰ فیصدو پورې خپل عکس العمل ښکاره کولی شي (په استوایي سیمو کې لمریز نوري شدت بیا له ۱۵۰۰۰-۱۲۰۰۰ft.c ته اوړي، چې دا بیا د ورځني وخت، موسمونو او د ځای په لوړوالي پورې تړاو لري). له بله اړخه په (C_4) نباتاتو کې د فوتوسنتیزیکي عملیې اندازه حتی د لمریز نوري شدت په زیاتوالي سربېره هم خپل فعالیت ته دوام ورکوي. نو په همدې اساس، د لمریزو نوري وړانگو تر طبیعي حالاتو لاندې (C_4) نباتات په لوړه سطحه خپل فوتوسنتیزیکي عملیه نظر (C_3) ته سرته رسوي. سربېره پردې، د نوموړو ۲ نباتي گروپونو د پاڼو اناتومي هم یو د بله سره د پام وړ توپیر لري.

د (C_4)نباتات په جوارو کې د پاڼې جوړه یې مجراوې د یوې پنډ لرونکې طبقې چې د پراخو حجروي دیوالونو لرونکي دي، پوښل شویدي، چې بیا نوموړې طبقه د(bundle sheath)یا د جوړه ای پردې په نوم یادیږي. پورتنۍ طبقه په نوموړو نباتاتو کې په ښه ډول سره انکشاف کوي کوم چې د لویو کلوروپلاستونو لرونکې ده، البته د نوموړو کلوروپلاستونو اندازهپه شاوخوا میزوفیلي حجرو کې کمه ده. د (C_4)نباتاتو د ساختماني خصوصیت دغه شکل ته د جرمني ساینسپوه د نوم څخه وروسته، د(Krens anatomy)اصطلاح کارول کیږي.مخکې له دې چې د لا زیات انتقال لپاره جوړه ای حجرو ته ورسیږیپه میزوفیلي حجرو کې د فوتوسنتیزیکي عملیې تولید شوي مواد لمړید جوړه ای پردو څخه تیریږي. له بله اړخه، په (C_3)نباتاتو کې ددې امکان شتون لري چې نوموړې جوړه ای پرده هېڅ موجوده نه وي. که چېرې احیاناً نوموړې پرده شتون ولري، نو انکشاف به یې ډېر ورو او د کلوروپلاست کمښت به پکې له ورایه محسوسیږي. په نوموړو ۲ نباتي گروپونو کې د فوتوسنتیز عملیې لپاره مطلوبه حرارتي درجه هم تغیر کوي. له هغه ځایه چې د (C_3)نباتاتو لپاره

مطلوبه حرارتي درجه له ۱۰-۲۵ درجه د سانتي گريد پورې رسيږي، خو په (C_4)نباتاتو کې د نوموړې عمليې لپاره بيا نوموړې حرارتي درجه لوړيږي کوم چې اندازه يې له ۳۰-۴۵ درجو د سانتي گريد پورې دوام کوي. په نوموړو دوو نباتي گروپونو کې خالصه فوتوسنتيزيکي اندازه هغه وخت يو له بله سره توپير نه پيدا کوي، کله چې د حرارت درجه له ۲۵ درجو د سانتي گريد څخه کمه وي. د حرارت د درجې په لوړېدلو سره، د فوتوسنتيز عمليې اندازه بيا په (C_4)نباتاتو کې ۴۵ درجو د سانتي گريد پورې لوړيږي، خو په (C_3)نباتاتو کې نوموړې اندازه بيا په خپل ثابت حالت سره پاتې کيږي. په پايله کې، د سانتي گريد په ۴۵ درجو کې د (C_4)نباتاتو د فوتوسنتيزيکي عمليې اندازه بيا نظر (C_3)نباتاتو ته تقريباً دوه چنده دی.

نوموړي دواړه نباتي گروپونه د اکسيجن په مقابل کې د غبرگون په لحاظ، هم يو له بله سره توپير لري. په (C_3)نباتاتو کې د فوتوسنتيز عمليې اندازه هغه وخت خپل اعظمي حد ته رسيږي کله چې د اکسيجن غلظت په اتموسفير کې (0,2%) يعني ډېر ټيټ وي، خو هغه وخت نوموړې عمليه کميږي کله چې د نوموړي گاز غلظت زيات وي. د اکسيجن پواسطه د فوتوسنتزيکي عمليې دغه غير تعادلي حالت ته د (Warburg effect)اصطلاح کارول کيږي. کله چې د اکسيجن غلظت په اتموسفير کې ۲۱ سلنه وي، نو دا بيا په (C_3)نباتاتو کې د خالصې فوتوسنتيزيکي عمليې لپاره د پام وړ غير تعادلي حالت د منځته راتللو سبب گرځي. له بله اړخه، په اتموسفير کې د اکسيجن غلظت بيا د (C_4)نباتاتو د فوتوسنتيزيکي عمليې په اندازې باندې کوم تاثير نه اچوي.

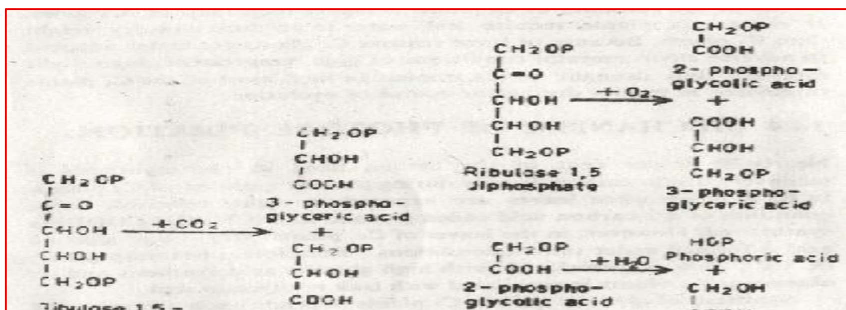
د (C_4)په نباتاتو کې د اوبو مؤثريت بيا نظر (C_3)نباتاتو ته لوړ دی، په دې معنی چې (C_4)نباتات نظر (C_3)نباتاتو ته د وچو دانو د توليد لپاره لږو اوبو ته اړتيا لري. نو د نوموړو وجوهاتو له مخې (C_4)نباتات د هغه چاپيريال چې د حرارت لوړې درجې لرونکي وي يا د لوړ نوري شدت او هغو استوايي سيمو سره چې وچ اقليمي موسم لري، اړخ نه لگوي. په حقيقت کې، نوموړي (C_4)نباتات په استوايي سيمو کې البته هغه هم د تکامل د مرحلې په جريان کې منځته راځي.

۱-۴ د نوري تنفسي عمليې ميکانيزم

د فوتوسنتيز په عمليه کې ټينگ شوی کاربن تقريباً ۳۰-۴۰ سلنې پورېد (C_3)نباتاتو د نوري تنفسي عمليې په جريان کې کاربن ډای اکسايډ ته دوباره بدليږي. په نوموړو نباتاتو کې کله چې پاڼې د نور لاندې کېښودل شي، نو هماغه ده چې بيا په دوه کاربن لرونکي اسيد باندې چې د گلايکوليک اسيد

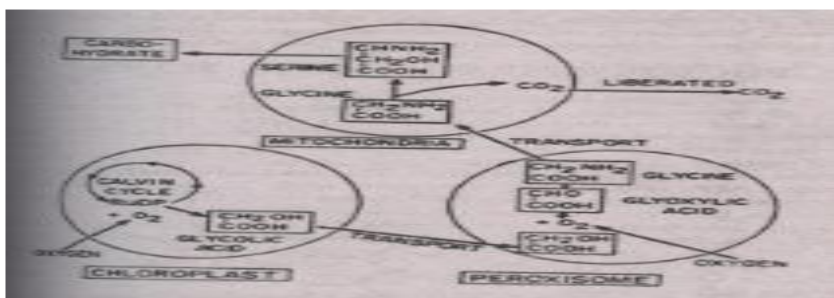
په نوم سره يادېږي په لوړې اندازې سره د سنتيز عمليه پرې سرته رسول کېږي. سرهله دې چې، د (C_4)نباتاتو په پاڼو کې ډېر کم ګلايکوليک اسيد د ورته حالاتو لاندې منځته راځي. نو په همدې اساس، په (C_3)نباتاتو کې نوري تنفسي عمليه د لوړ سنتيز شوي ګلايکوليک اسيد سره يو ځای کېږي او نشتون يې په (C_4)نباتاتو کې د ګلايکوليک اسيد له کمښت سره تړاو لري.

په (C_3)نباتاتو کې د ګلايکوليک اسيد سنتيز کېدل په څو عواملو پورې تړاو لري. نور يو مهم او حياتي برخه ګڼل کېږي او همدارنګه د کالوين حلقه بيا د خاورې لاندينۍ برخې مونږ ته تهيه کوي. دوهم دا چې د ګلايکوليک اسيد د توليد اندازه په تيزۍ سره کمېږي، هغه هم کله چې په اتموسفير کې د کاربن ډای اکسايډ غلظت زيات شي او ددې په څنګ کې اتموسفيري اندازه(0.03)سلنه وي.له بله اړخه، د اکسيجن غلظت بيا د نوموړې عمليې په مقابل کې متقابل تاثير لري. کله چې په بيروني اتموسفير کې د اکسيجن غلظت کم شي، نو هماغه ده چې د ګلايکوليک اسيد توليد هم ورسره يو ځای او په يوه وخت کې کمېږي. نو په همدې اساس، د اکسيجن او کاربن ډای اکسايډ غلظت بيا د ګلايکوليک اسيد سنتيز د تنظيم لپاره يو له مهمو عواملو څخه شمېرل کېږي.د کالوين په حلقه کې، ريبولوز- ۱،۵ ډای فاسفيت د يو غير ثابته مرکب د جوړښت لپاره له کاربن ډای اکسايډ سره يو ځای کېږي. نوموړی مرکب بيا د فاسفوګلايسيريک اسيد(PGA) په ۲ نورو ماليکولونو باندې وېشل کېږي، چې دلته بيا ذمه لرونکی انزايم د ريبولوز ډای فاسفيت کاربوکسيل دی. دا بايد په ډاګه شي چې نوموړی انزايم، دوه ګونی کار سرته رسوي. نوموړی انزايم کله چې کاربن ډای اکسايډ ته د لاسرسی امکان شتون ولري، هماغه ده چې بيا په ريبولوز ۱،۵ ډای فاسفيټ باندې د کاربوکسيل عمليه سرته رسوي او کله چې بيا د اکسيجن ګاز ته د لاسرسي امکان شتون ولري، نو هماغه ده چې بيا ورته انزايم ريبولوز ۱،۵ ډای فاسفيټ د (PGA)يو ماليکول او د ۲-فاسفوګلايکوليک اسيد بل ماليکول ته اکسيدايز کوي. نو په همدې اساس، په ريبولوز ډای فاسفيت باندې د کاربوکسيل کېدلو عمليې ته د (RuDP oxygenase)اصطلاح هم کارول کېږي. په راتلونکي تعامل کې په ۲-فاسفوګلايکوليک اسيد باندې د فاسفوتيز انزايم په ذريعه دوهم ځلي د فاسفورايليشن عمليه سرته رسول کېږي، ترڅو ګلايکوليک اسيد توليد کړي. نو له همدې وجه ګلايکوليک اسيد په پاڼو کې توليديږي. هماغه ده چې د کالوين حلقې څخه د ګلايکوليک اسيد د سنتيز د جهت تغير د (PGA)د جوړښت په مصرفېدو سره را ښيي. له هغه وخته چې ورته انزايم د دوو مختلفو تعاملاتو د منځته راتللو سبب ګرځېدلی، د نوموړې مجراء د جهت تغير د اکسيجن او کاربن ډای اکسايډ د شتون په اساس صورت مومي.



لکه څنګه چې ټولو ته دا څرګنده ده، چې اتموسفير تقريباً په پراخه اندازې سره د اکسيجن او په لږه اندازې سره د کاربن ډای اکسايډ لرونکی ده خو بيا هم د ګلايکوليک اسيد جوړښت ته ترجيح ورکول کيږي. نو هماغه ده چې د (CO_2)زيات شوی غلظت له لمړني تعامل سره اړخ لګوي، چې دا بيا په زياتې اندازې سره د (PGA)جوړښت ته لاره هواروي، کوم چې د کاربوهايډريټونو د سنتيزي عمليې لپاره په کار يوړل کيږي. له بله اړخه، د اکسيجن زيات شوی غلظت له دوهم تعامل سره اړخ لګوي کوم چې په پراخې اندازې سره د ګلايکوليک اسيد د توليد لپاره لاره هواروي، او په نوري تنفسي عمليه کې ترې کار اخيستل کيږي. نو هماغه ده چې نوموړی تعامل په کلوروپلاست کې ځای په ځای کيږي.

اوس ګلايکوليک اسيد له کلوروپلاست څخه بهر ته انتقال او يو بل غړي ته رسيږي، چې د (peroxisomes)په نوم سره ياديږي (۱۴-۱شکل).نوموړي حجروي جسمونه بيا په نوموړو حجرو کې،د کلوروپلاستونو په خوا کې شتون لري. (peroxisomes) معمولاً د نباتاتو نوري تنفسي عمليې په جريان کې په پراخه اندازې سره د ميزوفيل په حجرو کې شتون لري او معمولاً د (C_4)ډولونو په حجرو کې په نشتون حسابيږي. په (peroxisomes)کې، ګلايکوليک اسيد اکسيدايز کيږي چې بيا ګلايګزوليک اسيد او وروسته بيا امينو اسيد ته بدليږي، کوم چې ګلايسين (glycine)دی او د ۲ کاربن لرونکی اسيد دی.



۱-۱انځور مونږ ته د ګلایکولیک اسید د تولید لپاره دوهم ځلی شیما او میتابولیزم را په ګوته کوي، البته هغه هم د (C_3) نباتاتو د نوري تنفسي عملیې په جریان کې. دا په یاد ولرئ چې نوري تنفسي عملیه په ۳ غړو کې تکمیلیږي. ګلایکولیک اسید په کلوروپلاست کې تولیدیږي، چې دا بیا په (**peroxisome**) کې ګلایسین ته بدلیږي. ګلایسین وروسته بیا په سیرین باندې هغه هم په مایتوکاندریا کې د کاربن ډای اکسایډ په آزادېدو سره، بدلیږي.

سربېره پردې، د ګلایسین میتابولیزم بیا مایتوکاندریا ته اړول کیږي کوم چې له (peroxisomes)څخه په ورته ډول انتقال شویدی. د ګلایسین دوه مالیکولونه سره یو ځای کیږي تر څو د سیرین یو مالیکول کوم چې ۳ کاربن لرونکی اسید دی تولید کړي او همدارنګه د کاربن ډای اکسایډ یو مالیکول، منځته راوړي.نو له همدې وجه کاربن ډای اکسایډ د نوري تنفسي عملیې په دوران کې آزادیږي. دا چې له سیرین سره بیا څه پیښیږي، زمونږ د بحث اصلي موضوع نه ګڼل کیږي. د مختلفو تعاملاتو په تسلسل سره، سیرین په کاربوهایدریتونو باندې بدلیږي.

نو په همدې اساس، د کالوین حلقه بیا د (PGA)له تولید څخه خپل جهت ته تغیر ورکوي او بلاخره کاربن ډای اکسایډ آزادیږي.بناء نوري تنفسي عملیه یوه ضایع کوونکې پروسه ده، او د خالصې فوتوسنتیزي عملیې دوران کموي. په پایله کې، په (C_3)نباتاتو کې نوري تنفسي عملیه کمیږي ترڅو دېته لاره هواره کړي چې محصول زیات کړي. سره له دې چې، هغه هڅې او تجربوي کړنې چې د نوري تنفسي عملیې د کمولو لپاره د سنتیزی شوي اغیزمن ګلایکولیک اسید چې د نباتي تغذیې لپاره په کار یوړل شول، کومه لاسته راوړنه پکې ونه لیدل شوه.

۱,۵ په C_4نباتاتو کې نوري تنفسي عمليه

په C_4نباتاتو باندې تجربوي کړنه سرته رسول کيږي، کوم چې په حقيقت کې له ځانه کومه نوري تنفسي عمليه نه ترسره کوي. کېدلی شي هغه نظريه کوم چې د ورته نباتاتو ميزوفيلي حجرې د کالوين د حلقې په فوتوسنتيزي عمليه کې د کاربني يوځای کيدنې سبب نه گرځي، باطل شي خو نومو ړې نظريه بيا د هېچ او سلک مجراوې تر څارنې لاندې نيسي. په (C_3)نباتاتو کې کاربن ډای اکسايډ د (PGA)توليد لپاره له ريبولوز ډای فاسفيت سره نه، بلکې له يو بل مرکب سره کوم چې د فاسفونول پايرويک اسيد په نوم ياديږي خپل تعامل سرته رسوي تر څو ماليک اسيد چې د څلور کاربن لرونکی دی، توليد کړي. نومو ړې تعامل بيا د (PEP)کاربوکسيلي انزايم پواسطه، صورت مومي. هماغه ده کله چې (C_3)نباتات په خپل ځان کې د ريبولوز ډای فاسفيت کاربوکسيل ولري نو (C_4)نباتات د يو مهم انزايم په توگه بيا د (PEP)کاربوکسيل سبب گرځي. نو په همدې اساس، د نباتاتو هغه پورتني دوه ډولونه کوم چې مو مخکې ترې يادونه وکړه، مختلفې طريقې او لارې چارې څاري.

هغه ماليک اسيد کوم چې په ميزوفيلي حجرو کې منځته راغلی، اوس حجروي جوړه ای پردو ته انتقاليږي. دلته ماليک اسيد باندې د کاربوکسيل کېدو عمليه سرته رسول کيږي، ترڅو پايرويک اسيد او کاربن ډای اکسايډ توليد کړي. پايرويک اسيد بېرته ميزوفيلي حجرو ته انتقاليږي، او همدارنگه نومو ړی دوراني تعامل خپل فعاليت ته ادامه ورکوي. هغه آزاده شوی کاربن ډای اکسايډ چې په نومو ړو حجروي او جوړه ای پردو کې آزاده شوی ؤ، د کالوين حلقې لپاره ترې کار ځينې اخيستل کيږي. وروسته بيا نومو ړی آزاده شوی کاربن ډای اکسايډ له ريبولوز ډای فاسفيت سره يو ځای کيږي، ترڅو (PGA)او وروسته کاربوهايدريتونه توليد کړي.

په همدې اساس په (C_4)نباتاتو کې دواړه، د کالوين حلقه او همدارنگه د هېچ او سلک مجراوې هم شتون لري. له هغه ځايه چې د کالوين حلقه او هغه اړين ريبولوز ډای فاسفيت کاربوکسيل د حجروي جوړه ای پردو پورې محدود شويدی، خو د هېچ او سلک مجراء او هغه مشخص انزايم چې د (PEP)کاربوکسيل په نوم سره ياديږي، يواځې په ميزوفيلي حجرو پورې تاکل شويدی. هماغه ده چې په (C_4)نباتاتو کې د کاربني ټينگښت لپاره دوه مجراوې په فضاء کې سره جدا کيږي.

د (C_4)نباتاتو (PEP)کاربوکسیل د کاربن ډای اکسایډ او وروسته د ریبولوز ډای فاسفیټ کاربوکسیل لپاره د ډېر نږدېوالي سبب ګرځي، چې په پایله کې (C_4)نباتات نظر (C_3)نباتاتو ته کاربن ډای اکسایډ ډېر ټینګوي. د (C_4)نباتاتو میزوفیلي حجرې لکه د نوموړو حجرو په ډول کوم چې د هغه تعامل لپاره چې د ریبولوز ډای فاسفیت کاربوکسیل په نوم یادیږي، کوم خاص او اړین انزایم نه برابروي او همدارنګه کومګلایکولیک اسید نه تولیدوي. سره له دې چې په نوموړو حجروي جوړه ای پردو کې نوموړی انزایم شتون لري، خو بیا هم ریبولوز ډای فاسفیټ البته ګلایکولیک اسید ته نه اکسیدایز کوي. دا په دې خاطر چې حجروي جوړه ای پردې د میزوفیلي حجرو په خلاف، په پاڼه کې د موقعیت په لحاظ له اتموسفیري اکسیجن سره په مستقیم ډول په تماس کې واقع نه دي. کله چې حجروي جوړه ای پردې د میزوفیلي حجرو په واسطه محاصره شي، نو هماغه ده چې بیا نوموړې پردې په مستقیم ډول نشي کولی چې اکسیجن ته لاسرسي ومومي. له همدې امله، ګلایکولیک اسید یا په مکمل ډول منځته نه راځي او یا هم ډېر کم جوړیږي. ځکه نو په (C_4)نباتاتو کې د پورتنیو اړینو موادو په نشتون کې، نوري تنفسي عملیه منځته نه راځي.

۱-٦ د کراسولیشن اسید میتابولیزم یا(CAM)

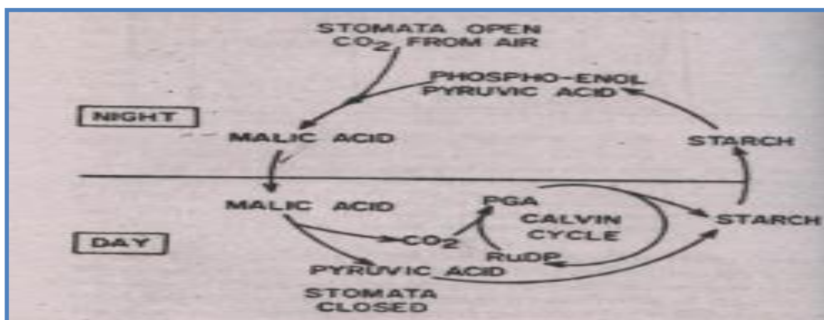
زیاتره نباتات په دښتو او شاړو ځمکو کې د ودې عملیه سرته رسوي، او د نوموړي وچ اقلیم په سمون خپلې شیرې ته انکشاف ورکوي.نوموړی خاصیت نباتاتو ته دا وړتیا وربخښي، تر څو اوبه په اقتصادي لحاظ مصرف او د وچکالۍ په موسم کې د زیات وخت لپاره ژوندي پاتې شي. په ځینو نباتاتو کې پاڼې ډېرې پنډې او تازه وي لکه د (Orchidaceae)، (Liliaceae)او (Crassulaceae) کورنیو د غړیو په ډول، خو په ځینو نباتاتو کې بیا پاڼې یې ډېرې کمې او یا هم مخکې له دې چې د نوموړي نبات ساقه یا هم تنه یې تازه حالت ځانته غوره کړي، تویږي لکه د اغزن بوټي او یا هم (euphorbias). ورته نباتات بیا د ورځنۍ عضوي او اسیدي میتابولیزم، کوم چې د (CrassulaceanAcid(Metabolism)په نوم هم یادیږي، خاصیت ځانته غوره کوي چې دا بیا ورته تازه او اوبلن نباتاتو ته چې ورته میتابولیزم په خپل ځان کې لري، د(CAM)نباتاتو اصطلاح کارول کیږي.

د نوموړو نباتاتو عادي شکل دا ډول دی چې د پاڼې او د تنې په مخ باندې داسې یو ډبل او پنډ پوټکی شتون لري، چې د پوټکي په باندنۍ طبقه کې بیا په پراخې اندازې سره د شین رنګه حجرې لرونکې دي کوم چې د لویو رګونو پواسطه چې د نبات د شیرې څخه ډک دي، احاطه شویدي خو د مجرایي جوړه ای پردو کمښت پکې احساسیږي. د نوموړو پاڼو مسامات بیا د پوټکي په باندنۍ طبقه کې ډوبیږي، او د

ورځې په جریان کې نږدې واقع کیږي کله چې د شپې لخوا هوا آزاده، وچه او ګرمه وي نو د حرارت په ټیټې درجې سره هم خپل تقرب نوموړې طبقې ته ښيي. دغه ځانګړی توافق بیا ددې لپاره صورت نیسي تر څو د اوبو ضایع کېدل را کم او د حجرو هغه ټاکلې اندازه اوبه وساتي کوم چې د ورځې په جریان کې د پاڼو په نسجونو کې د کاربن ډای اکسایډ له شیندل کېدو څخه هم مخنیوي کوي. نوموړې عملیه بیا د ورځې او شپې په جریان کې، د پاڼو د حجرو له ټاکلي عضوي اسیدونو د اندازې سره یو ځای کیږي.د ورځې په جریان کې د پاڼو د حجرو ټاکلې عضوي اسیدي اندازه بیا کمیږي او د شیرې لرونکې حجرې (pH)مقدار زیاتیږي، له هغه ځایه چې د شپې په جریان کې عضوي اسیدي اندازه په پراخې اندازې سره زیاتیږي او د شیرې لرونکې حجرې (pH)مقدار په تقابلي بڼې سره کمیږي.

د شپې په جریان کې، کله چې د پاڼو مسامات پرانیستی شکل ځانته غوره کړی وي نو هماغه ده چې کاربن ډای اکسایډ د پاڼو په حجرو کې سره شیندل کیږي او د فاسفونول پایرویک اسید په ذریعه جذبیږي، چې دا بیا د (C_4)لرونکي ډیکاربوکسیلیک اسید د جوړښت سبب ګرځي یعني(**oxaloacetic acid**)او (**malic acid**). مالیک اسید بیا د شیرې په حجره کې زېرمه کیږي، چې دا بیا د (**pH**)مقدار د کمېدلو سبب ګرځي. د کاربن ډای اکسایډ دا ډول ټینګېدل بیا د هغو (C_4)نباتاتو ته ورته اجراء کیږي، کوم چې مو مخکې ترې یادونه سرته رسوله. د ورځې په جریان کې، مالیک اسید د نباتي شیرې له حجرې څخه بهر ته را وځي او سایتوپلازم ته داخلیږي، بناءً خپل د(**pH**)مقدار لوړوي. په سایتوپلازم کې، مالیک اسید د(**NADP**)په ذریعه د کاربوکسیل کېدو عملیه پرې سرته رسول کیږي، چې په پایله کې مونږ ته د کاربن ډای اکسایډ آزادېدل او د پایرویک اسید د تولید محصول را په ګوته کوي. هغه آزاده شوی (CO_2)بیا له ریبولوز ډای فاسفیټ سره یو ځای او د (C_3)نباتاتو ته داخلیږي، چې دا بیا د (**PGA**)، قندونو او نشایسته موادو جوړښت ته لاره هواروي.

سره له دې چې، د پایرویک اسید اخري نقطه کوم چې د هېچ – سلک په (C_4)نباتاتو کې له ورایه معلومیږي، خو دلته بیا متفاوته بریښي. لومړی (**PEP**)ته د اوښتلو په خاطر د فاسفورایلیشن عملیه پرې اجراء کیږي کوم چې د کاربن ډای اکسایډ قبلونکي عامل په ځای، د هغو تعاملاتو لړۍ ته داخلیږي چې د ټرایوز فاسفیټ، هګزوز فاسفیټ او د نشایسته موادو جوړښت ته لاره هواروي. وروسته بیا (**PEP**)د شپې لخوا هغه هم په دوهم ځلي توګه له نشایسته موادو څخه تولیدیږي، چې بیا د اتموسفیري (CO_2)د قبلونکي عامل په توګه عمل سرته رسوي، لکه د (۱۴-۲شکل) مطابق. د هغو تعاملاتو جزئیات کوم چې په نوموړې پروسه کې ونډه اخلي، تر اوسه پورې په مکمل ډول نه دي پېژندل شوي.



۱,۲انځور مونږ ته د (CO_2) جذبېدل هغه هم د (CAM) په ذریعه را په ګوته کوي. دا باید په یاد ولرو چې د (C_4) نباتاتو مجراء کوم چې د شپې په دوران کې خپل فعالیت سرته رسوي، د حلقې په پورتنۍ برخه کې شتون لري او د (C_3) نباتاتو مجراء کوم چې په ورځ کې خپل فعالیت سرته رسوي، د حلقې په ښکتنۍ برخه کې خپل شتون په ډاګه کوي.

د کاربن ډای اکسایډ د جذبېدو په لحاظ (C_4)او (CAM)نباتات معین او ټاکلې ورته والی لري. د نوموړو دوو نباتي ټولګیو په پروسو کې دواړه(C_4)او (C_3)نباتي مجراوې شتون لري. سره له دې چې، په (C_4)نباتاتو کې دواړه مجراوې په هوا کې سره جلا کیږي او د پاڼې په مختلفو حجرو کې منځته راځي، د (C_4)مجراء بیا د میزوفیل په حجرو کې او د (C_3)مجراء بیا په حجروي جوړه ای پردو کې منځته راځي. د (CAM)په نباتاتو کې د نباتي ډولونو دواړه مجراوې بیا په ورته میزوفیلي حجرو کې منځته راځي خو د وخت په اساس بیا یو دبله جلا کیږي، د اتموسفیري کاربن ډای اکسایډ ټینګښت هغه هم د (C_4)نباتاتو په ذریعه زیاتره د شپې لخوا او د (C_3)نباتاتو مجراء بیا د ورځې لخوا صورت نیسي. د مالیک اسید په کاربوکسیل کېدو کې د تولید شوي پایرویک اسید آخرنی نقطه بیا د نباتاتو په دوو ګروپونو کې مختلف دی.

دویم څپرکی

د نایتروجن میتابولیزم

۲-۱ په نباتاتو کې نایتروجن

د کاربن، هایدروجن او اکسیجن څخه علاوه، نباتات په پراخې اندازې سره په خپل ځان کې نایتروجن لري. دا ډول عنصر په نباتاتو کې زیاتره د عضوي ترکیباتو په ډول منځته راځي، کوم چې د زیاترو مختلف ډول عضوي مرکباتو د تشکیل سبب گرځي دغه عضوي مرکبات کېدلی شي چې پروټینونه، نیوکلیک اسیدونه، کلوروفیل او ویټامینونه وي، چې د نباتي نوعې لپاره ډېر اړین شمېرل کیږي. د نبات د مجموعي وزن ۵-۲۵ سلنې پورې نایتروجني عضوي مرکبات شتون لري. د پروتوپلازم لپاره تر ټولو زیات مهم او حیاتي برخه پروټینونه تشکیلوي، او تر ټولو هغه مهم او حیاتي خصوصیات چې پروتوپلازم پکې را نغاړل کیږي د هغه د پروټیني اجزاوو له کبله دی. هغه په زرهاوو انزایمونه کوم چې د حجرو لپاره د میتابولیکي ماشین د پرمخ وړلو مسئولیت په غاړه لري، هغه پخپله همدا مهم او حیاتي پروټینونه دي. همدارنگه پروټینونه د غیر منحل کېدونکې مادې په ډول پیدا کیږي، کوم چې د نباتاتو په ریښو کې د غذایي موادو په شکل زیرمه کیږي. نایتروجن د نباتاتو د ودې او همداسې نورو نباتي فعالیتونو لپاره یو اړینه برخه گڼل کیږي، او په نباتاتو کې یې کموالی بیا د مختلفو نباتي امراضو ته لاره هواروي کوم چې مو وار دمخه په ۹ څپرکي کې بیان کړل. په نباتاتو کې د نایتروجن جذبېدل او د سنتیز د علمیې اجراء کېدل تر څو عضوي مرکباتو ته واوړي، هومره اړین نه دی لکه څومره چې کاربن دی.

۲-۲ د نباتاتو په واسطه د نایتروجن جذبېدل

ټول هغه نایتروجن کوم چې په نباتاتو کې شتون لري، له محیط یا چاپیریال څخه په غیرعضوي ډول لاسته راځي. په اتموسفیر کې گازي نایتروجن په پراخې اندازې سره شتون لري، نایتروجن د هوا ۴/۵ برخه تشکیلوي. خو د ځینو استثناتو په لحاظ، نوموړی آزاد گاز بیا د نباتاتو په ذریعه نه جذبیږي. د شین رنگ لرونکې نباتي ځمکې لپاره د نایتروجن اساسي منبع او سرچینه، د نایتروجني مرکباتو بشپړول دي کوم چې په خاوره کې شتون لري. نوموړې خاوره عضوي او هم غیرعضوي نایتروجني

سرچینې لري. پورتنی برخې بیا په لوړې اندازې سره په هغو تورو خاورو کې موجود دي کوم چې د پخوانیو خوسا شویو نباتي او حیواني بقایه جاتو څخه منځته راغلي دي. هغه پیچلي او مغلق عضوي مرکبات لکه پروټینونه، د لوړ قد لرونکو نباتاتو په ذریعه نه جذبیږي. د هغوي هغه تجزیه کېدونکي محصولات لکه: امینو اسید، امیدز او یوریا هم په کار یوړل کیږي. یوریا د امکان تر حده لومړی په امونیا او کاربن ډای اکسایډ باندې د بدلېدو په لحاظ د هایدرولایز عملیه پرې اجراء کیږي، البته مخکې له دې چې یا په کار یوړل شي او یا هم په مستقیم ډول جذب شي.

په خاوره کې غیرعضوي نایتروجني مرکبات عبارت دي له: نایتریتونو، نایترایتونو او د امونیا مرکبات. نو له همدې وجه، نایتریتي نایتروجن د نباتاتو لپاره ډېر اړین دي. د اوبو د تصفیه کېدو تجربې مونږ ته دا را وښوده چې نباتات هغه وخت ښه ښیرازه کېدلی شي چې د هغه نایتروجن پواسطه کوم چې د نایتریت په شکل شتون لري وکارول شي، نظر هغه کارونې ته چې د امونیا مالګې پکې موجود وي. په لږو غلظتونو کې، څومره چې امونیا د نایتروجن لپاره یوه ښه منبع ګرځېدلی شي هومره د نایتریت ایونونه خپل شتون کم نه ګڼیسره له دې چې، په لوړو غلظتونو کې د نبات لپاره زهري تمامېدلی شي. همدارنګه د امونیا استعمال د نایتروجني منبع په حیث، د خاورې په خاصیت او طبیعت پورې تړاو لري. په آهکي خاورو کې، نباتات په مساویانه او ښه ډول سره ښیرازه کېدلی شي البته هغه هم کله چې د امونیا نایتروجن پکې استعمال شي. د نوموړې عملیې د پوهېدو لپاره دوه برخې په دا ډول توضیح کېدلی شي. فرض کړو که چېرې لومړی امونیا د خاورېنې باکتریا په ذریعه نایتریک اسید ته اوکسیدایز شي، نو هغه آهکي مواد چې په نوموړې خاوره کې شتون لري بیا نوموړي مواد اسید جوړونکي کلسیم نایتریت له ځایه بېځایه کوي، نو هماغه ده چې د خاورې د اسیدي خاصیت د زیاتوالي مخه نیسي. دوهم دا چې، د امونیا مالګې د ساده (NH_4)رادیکال او د یوه اسیدي رادیکال لرونکي دي. نوموړی ساده رادیکال د نبات په ذریعه نظر هغه اسیدي رادیکال ته ډېر په بېړه سره جذبیږي، نو په همدې اساس وروسته بیا خاورې ته را ټولیږي او هماغه ده چې خاوره ځانته اسیدي خاصیت اختیاروي، چې دا بیا د نباتي ریښو لپاره ډېر مضر تمامېدلی شي. د خاورې نوموړی اسیدي خاصیت بیا د آهکي موادو په ذریعه، له منځه تللی شي. که چېرې امونیم نایتریت خاورې ته علاوه شي، نو هماغه ده چې بیا دواړه هم ساده او هم اسیدي رادیکالونه په مساوي ډول چمتو کیږي چې په پایله کې د خاورې په تعامل کې کوم د قدر وړ تغیر نه حس کیږي. نو په همدې اساس، نوموړې مالګه د نباتاتو لپاره تر ټولو بهترینه نایتروجني منبع بلل کیږي.

ورته مربوط او مهم نایتریت او امونیا نایتروجن هم د نباتي دورې په ذریعه، تر تاثیر لاندې راځي. کلارک او شیف په کال ۱۹۳۹م کې وښودل چې په یو بېطرفه او القلي چاپېریال کې، د رومي بانجانو ځوان نبات د امونیم مالګې کاملاً ډېر په آسانۍ سره جذب کړې، البته په داسې حال کې چې په یو اسیدي چاپیریال کې د نایتریتونو جذبېدل ډېر په سرعت سره صورت وموند، له هغه ځایه چې په زړو نباتاتو کې د نایتریتونو جذبېدل زیات شول نو هماغه ؤ چې د امونیم مالګې په غیر ترتیبي ډول سره د چاپېریال له تعامل څخه کم شول.

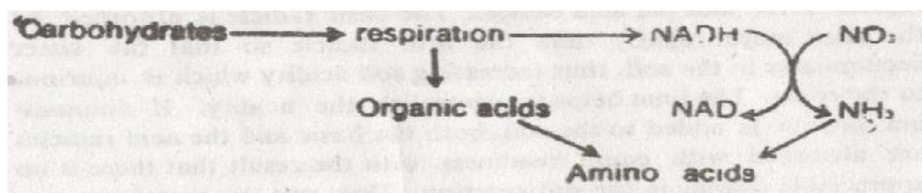
په عمومي لحاظ، خاوره د ځینو نایتریتي نایتروجن لرونکې ده. لکه څنګه چې په راتلونکې برخه کې به ولیدل شي چې، نایتریتونه د نباتاتو په نایتریتي ارجاع کې د منځ غړي په ډول شتون لري. د اوبو د تصفیه کېدلو تجربې مونږ ته دا په ډاګه کړه چې، نباتات پخپله هم کولی شي چې نایتریت وکاروي خو ددې شک شتون لري چې نوموړې مالګه کله هم په طبیعت کې د نباتاتو لپاره د نایتروجن ښه منبع ګرځېدلی شي او کنه. په خاوره کې، نایتریتونه د نایتروجن لپاره مختلفې زېرمې تشکیلوي البته د ریښو د جذبېدلو څخه مخکې، لومړی نایتریتونو ته د اوښتلو لپاره د اکسیدیشن عملیه پرې اجراء کیږي.

د نوموړې عملیې په پرمختګ سره به دا په ډاګه شي چې په خاورینو اوبو کې د نایتریت ایونونه د شین رنګه نباتاتو لپاره د نایتروجن یوه عمده او اساسي سرچینه ګرځي. د نایتروجن لرونکو مالګوجذبېدل د غلیظې مادې په مقابل کې په یو نواخت ډول سره منځته راځي، البته په هغه ورته ډول سره کوم چې په عمومي لحاظ حل کیږي.

هغه نایتریت چې د ریښو پواسطه جذب شویدی، په زایلم کې د تاو او خوله کېدونکي جریان ته داخلیږي چې په پایله کې د نبات پاڼو ته خپل ځان رسوي. دا بیا په پاڼو کې په اساسي توګه نایتریت د لا زیات فعالیت لپاره تهیه او را ټولیږي. سره له دې چې، د نبات په نورو برخو کې هم د نایتریت ډېر کم مقدار را ټول او جمع کیږي. نایتریت په ورته ډول سره نشي کولی تر څو د نباتي حجرو په واسطه را جمع کړلی شي، بلکې لومړی امونیا ته را کمیږي. په دوهمه مرحله کې، امونیا عضوي اسیدونو سره یوځای کیږي تر څو امینو اسیدونه منځته راوړي. بلاخره امینو اسیدونه د مختلفو ساختماني پروټینونو او انزایمونو د سنتیزیکي عملیې لپاره پکار یوړل کیږي.

د نایتریت ارجاع کېدل امونیا ته، په هغه تعامل کې صورت مومي کوم چې انرژي مصرفوونکی تعامل بلل کیږي. نوموړې انرژي بیا کاربوهایدریتونو ته ورته د فوتوسنتیزیکي عملیې په ذریعه، پکار یوړل

کیږي. دوهم دا چې، عضوي اسیدونه کوم چې د تنفسي حلقې لپاره د منځ غړي په ډول خپل فعالیت سرته رسوي، د امونیا د یو ځای کېدو لپاره ترې کار اخیستل کیږي تر څو امینو اسیدونه منځته راوړي. د نوموړو دوو وجوهاتو په لحاظ، د خاورې لپاره د نایتریتونو پکار اچونه د نباتي کاربوهایدریتي اندازه را ټیټوي، لکه په لاندې ډول:



۲ .۳ نایتریتي ارجاع کېدنه

هغه نایتروجن کوم چې په نایتریتونو کې شتون لري، په لوړې اندازې سره په اکسیدایز شوي حالت کې واقع دی او په امینو اسیدونو کې بیا نایتروجن په لوړې اندازې سره هغه هم په تنزیلي ارجاعي شکل کې څرګندیږي. نو په همدې اساس، نایتریت مخکې له دې چې د امینو اسیدونو سنتیزیکي علمي لپاره په کار یوړل شي، لومړی باید چې امونیا ته ارجاع کړای شي. نایتریتي عمومي تنزیل او ارجاع کېدل کېدلی شي چې د لاندې معادلې په ډول ارایه شي:



$$HNO_3 + 3H^* \longrightarrow NH_3 + 3H_2O$$

امونیا ته د نایتریت ارجاع کېدل په دوو طریقو سره صورت نیسي. لومړی، نایتریت (NO_3)البته نایترایت (NO_2)ته ارجاع کیږي. د اکسیجن یو اتوم د اوبو په شکل بېځایه کیږي. په دوهم قدم کې، نایترایت (NO_2)بیا امونیا (NH_3)ته ارجاع کیږي. په نوموړي تعامل کې، د اکسیجن دوه اتومونه د اوبو د مالیکولونو په ډول بېځایه کیږي.

د نایتریت ارجاع کېدل نایترایت ته د (***nitrate reductase***)انزایمي کتلست په واسطه اجراء کیږي. نوموړی انزایم بیا له نباتاتو څخه خارج او تصفیه کیږي. (***nitrate reductase***)هغه(**metallo-flavo**)نوع پروټین دی، کوم چې په خپل ځان کې (**flavin-adeninedinucleotide**)یا (**FAD**)پروستیتیکي ګروپ لري او مولبدینیم (**Mo**)هم د هغه د عامل فکتور په حیث خپله دنده سرته رسوي. نو په همدې اساس، نوموړی انزایم غیر فعاله دی او د نایتریت ارجاع کېدل په نوموړې

مرحله کې خپل شتون نه څرګندوي البته هغه هم کله چې مولبدینیم په خاوره کې په نشت وشمېرل شي. د مولبدینیم د کموالی په حالت کې، نبات له خپل ځانه د نایتروجن کمښت را څرګندوي چې دا بیا د نباتي امراضو ته لاره هواروي، لکه په ورته ډول حالاتو کې د نبات پاڼې خپل رنګ دلاسه ورکوي.

د ارجاع کېدلو دغه طاقت بیا د تنفسي عملیې له لارې د (**NADH**)انزایم په واسطه صورت مومي. دغه انزایم بیا د ځمکې په لاندینۍ ګوهر مایه کې، په زور سره خپله عملیه سرته رسوي. دا په دې مانا چې د ګوهر مایې په نشتون کې، نوموړی انزایم نه موندل کیږي. کله چې هغه نایتریت ته کوم چې نوموړې ګوهر مایه په کار یوړل کیږي، نو هماغه ده چې نوموړي انزایم ډېر ژر را ښکاره کیږي. د(**NR**)فعالیت په تیاره کې ډېر ضعیف او ورو دی. له بله اړخه، که چېرې د نبات پاڼې د کاربن ډای اکسایډ په شتون کې د لوړ شدت لرونکي نور په مقابل کې کېښودل شي، نو هماغه ده چې د نوموړی انزایم فعالیت به زیاتوالی ومومي. په بله مانا سره ویلی شو، هغه عوامل چې فعاله فوتوسنتزیکي عملیې سره اړخ لګوي، نو د نوموړي انزایم فعالیت ته زیاتوالی ور بخښي. دوهم دا چې، د (**NR**)فعالیت هم هغه وخت له خنډ او ځنډ سره مخ کیږي کله چې نایتریت په جمعي تعامل کې لاسته راشي. نوموړې عملیه هغه وخت پیښیږي کله چې له خنډ او ځنډ سره مخ شي. نایتریت هغه وخت سره را ټولیږي، کله چې د امونیا د تشکیل لپاره د لازیات استعمال وړ ونه ګرځي. دغه حالت په هغو نباتاتو کې منځته راځي، کوم چې د کلسیم له کمښت سره مخ دي.

د نایتریت د ارجاع کیدلو په جریان کې، یوه جوړه الکترونونه اضافه او هایدروجن د (**NAD$\boldsymbol{H_2}$**)لخوا ورکول کیږي. د اکسیجن یو اتوم له اوبه جوړونکي نایتریت او نایترایت څخه حذف کیږي، لکه په لاندې ډول:



$$NO_3 + NADH_2 \text{―――――} \rightarrow NO_2 + H_2O + NAD$$

پورتنی تعامل په څو مختلفو مرحلو کې منځته راځي. (**NAD$\boldsymbol{H_2}$**)البته (**FAD**)ته د څو الکترونونو مرسته او همکاري کوي، هماغه ده چې بیا (**FAD$\boldsymbol{H_2}$**)ته تنزیل کوي:



$$NADH_2 + FAD \text{―――――} \rightarrow FADH_2 + NAD$$

وروسته بیا الکترونونه له (**FAD$\boldsymbol{H_2}$**)څخه مولبدینیم ته انتقالیږي:

$$FADH_2 + Mo \longrightarrow Mo\,2H + FAD$$

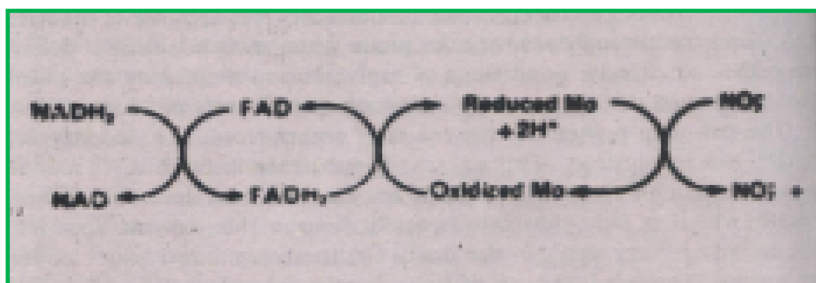


په آخرني قدم کې الکترونونه له مولبدینیم څخه نایتریت ته انتقالیږي. په پایله کې نایتریت بیا نایترایت ته ارجاع کیږي، هماغه ده چې بیا اوبه منځته راوړي:

$$NO_2 + Mo2H \longrightarrow NO_2 + Mo + H_2O$$



هغه انتقالیدونکی ځنځیر شکله الکترون کوم چې په خپل ځان کې د نایتریت د ارجاع کېدو عملیه لري، کېدلی شي چې په لاندې ډول سره ارایه شي:



۱. ۲ انځور مونږ ته د نایتریتي ارجاع کېدلو په ، ځنځیري بڼه را په ګوته کوي.

۲-۴ د نایترایت ارجاع کېدل

په دوهمه مرحله کې، نایترایت بیا (NH_3) ته ارجاع کیږي. هغه انرژي کوم چې نوموړي ارجاعي عملیې ته طاقتوربخښي، هغه د فوتوسنتیز عملیې له نوري تعامل څخه لاسته راځي. نو په همدې اساس، نوموړی تعامل د نورمال فوتوسنتیزیکي عملیې په لحاظ صورت مومي. په غیر دوراني فاسفورایلیشني عملیه کې هغه الکترون چې د کلوروفیل څخه آزاد شویدی، د فیرودوکسین د کمېدو سبب ګرځي. په راتلونکې مرحله کې، کم شوی فیرودوکسین په ترتیب سره له (**NADP**)څخه (**NADPH**)ته ارجاع کیږي. وروسته بیا د فوتوسنتزیکي عملیې په کدري تعامل کې د کاربن ډای اکسایډ د ارجاع کېدو هغه هم کاربوهایدریت ته، په کار یوړل کیږي. دغه ځنځیري شکله تعاملات په منځنۍ پړاو کې داخلیږي، البته هغه هم کله چې د نایتریت ارجاع کېدل صورت وومي. تنزیل

شوی فیرودوکسین بیا د پورتني تعاملاتو له سلسلې څخه اړول کیږي او د نایترایت د ارجاع کېدو لپاره کوم چې امونیا ته صورت مومي،په کار یوړل کیږي.

د نوموړي تعامل خلاصه په لاندې ډول سره هم لیکل کېدلی شي:



$$NO_2 + 6e^- + 8H^* \longrightarrow NH_4 + 2H_2O$$

نوموړی تعامل د نایترایت ریډکټېز انزایم په ذریعه کتلست کیږي، کوم چې د **(metallo-flavo)** پروټین په نوم هم یادیږي چې بیا دغه نوموړی پروتین په خپل ځان کې اوسپنه او مس لري. په نوموړي تعامل کې د نایترایت هر مول لپاره ٦ الکترونونه ارجاع کیږي کوم چې ارجاع شوی فیرودوکسین او ٨ پروتونونه مصرفیږي، او هماغه ده چې بیا د اوبو دوه مالیکولونه تولیدیږي. نوموړی تعامل د مختلفو مرحلو په تسلسل کې منځته راځي. په فرضي توګه دا ګڼل شوېده چې، په هره مرحله کې د الکترونونو یوه جوړه علاوه کیږي تر څو منځ ګړی مرکب منځته راوړي. نایترایت داسې فرض شویدی چې، هایپونایټرایټ **(HNO)**ته د اوښتلو په لحاظ د ارجاع کېدو عملیه پرې سرته رسول کیږي البته نوموړې عملیه هغه وخت صورت نیسي کله چې دوه الکترونونه ور اضافه شي. سره له دې چې، په احتمالي توګه د لوړو نباتاتو په نسجونو کې تر اوسه پورې هایپونایترایت ندی تثبیت شوی، ځکه چې دا یو غیر ثابت حالت کې شتون لري. وروسته له هغې د الکترونونو یوه بله جوړه هایپونایترایت ته اضافه کیږي، کوم چې هایدروګزایلامین منځته راوړي. په آخرنۍ مرحله کې دوه نور الکترونونه هایدروګزایلامین ته اضافه کیږي، تر څو امونیا منځته راوړي. نو په همدې اساس، کله چې په نایتریت باندې البته امونیا ته د اوښتلو لپاره د ارجاع کېدلو عملیه سرته ورسول شي نو هماغه ده چې په خپل ځان کې د الکترونونو ۴ جوړې په خپل ځان کې را نغاړي، لکه په لاندې ډول:

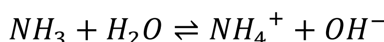


$$\boldsymbol{NO_3 + 2e^- \rightarrow NO_2 + 2e^- \rightarrow HNO + 2e^- \rightarrow NH_2OH + 2e^- \rightarrow NH_3}$$

دا مونږ ته ښيي چې د پورتنۍ معادلې آخرنی تولید، امونیا دی. که چېرې له امونیا څخه په لوړې اندازې سره کار وانه خیستل شي او همدارنګه را ټول کړای شي، نو د نایترایت لپاره د ارجاع کېدو د عملیې زیاتوالی کوم چې امونیا ته صورت نیسي، د واکنش په ذریعه ترې مخنیوي کیږي. د امونیا د را ټولېدلو د مخنیوي لپاره دا تر ټولو مؤثره میکانیزم بلل کیږي، کوم چې د نباتي حجرو لپاره زهري تمامېدلی شي.

همدارنگه په ریښو کې نایترایت البته امونیا ته د اوښتلو لپاره د ارجاع کېدو عملیه پرې سرته رسول کیږي. سره له دې چې، په ریښو کې د فوتوسنتیزیکي عملیې د نشتوالي په اساس د ورته تعامل لپاره د ارجاعي عملیې قوت او انرژي له تنفسي عملیې څخه لاسته راځي. د ارجاع شوي فیرودوکسین په ځای، کېدلی شي چې داسې نور انتقالوونکي عاملونه ونډه واخلي. د ورته انتقالوونکو عواملو خاصیت او ماهیت تر اوسه پورې نه دی پېژندل شوی.

امونیا په اوبه جوړونکي امونیم هایدرواکسایډ کې حلیږي. (NH_4OH)په ترتیب او نوبت سره امونیم او د هایدروکسیل گروپ جوړونکي آیونونه، آیونایز کوي. نوموړی تعامل بیا په رجعي بڼه صورت نیسي، البته هغه هم په لاندې ډول سره.



$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons {NH_4}^+ + OH^-$$

برعلاوه ددې چې، امونیا کېدلی شي چې په نباتاتو کې په ډېرو نورو طریقو سره هم تولید شي. کله چې یوریا د سرې او یا هم د پارو په ډول ترې کار ځینې واخیستل شي، نو هماغه ده چې بیا د هغه انزایم پواسطه چې امونیا او کاربن ډای اکسایډ آزادوي، تجزیه کیږي.



$$NH_2CONH_2 + H_2O \longrightarrow 2NH_2 + CO_2$$

د امونیم آیون هم کېدلی شي چې په مستقیم ډول جذب شي، البته هغه هم هغه وخت کله چې د امونیم مالگې د پارو او یا هم د سرې په ډول ترې کار ځینې واخیستل شي.

آزاده امونیا حتی که چېرې لږ هم وي، د نباتي حجرو لپاره په لوړې اندازې سره مضر او زهري تمامېدلی شي. په نبات کې د امونیم مثبت آیون په پراخې اندازې سره نه را ټولیږي. البته هر کله چې امونیا په نبات کې تولید شو، نو هماغه ده چې بیا ډېر ژر را غونډ او جمع کیږي.

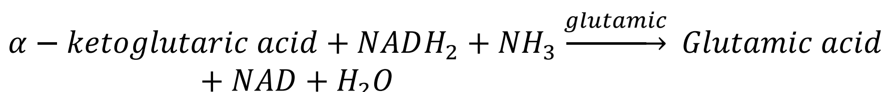
۵-۲ د امینو اسید جوړېدل

د نایتریت ارجاع او د پروټین سنتیزیکي عملیې لپاره دوه مهم او اساسي مرکزونه شتون لري،چې یو یې د شین رنگه پاڼو او بل یې د وړو ریښو په نوم سره یادیږي. راتلونکې مرحله، د α کیتو اسیدونو څخه د امینو اسیدونو تولید دی کوم چې د امونیا د کړنې په ذریعه صورت مومي. د امینو اسیدونو سنتیزیکي عملیه د لاندې دوو میتودونو په ذریعه، صورت موندلی شي.

په اساسي ډول، په حجرو کې د امینو اسید سنتیزیکي عملیه په دوه برخو کې صورت نیسي، چې عبارت دي له: مایتوکاندریا او کلوروپلاستونو څخه. سنتیز شوی امینو اسید بیا د نباتي حجرې نورو برخو ته حرکت کوي. یوه برخه یې په واکیول کې زېرمه کیږي، او بله برخه یې د پروټینونو د سنتیزیکي عملیې لپاره هغه هم په ریبوزومونو کې پکار یوړل کیږي. امینو اسیدونه د حل کېدو ښه قابلیت لري، او په لوړې اندازې سره ډېر ژر خپل حالت ته بدلون ورکوي.نوموړي اسیدونه بیا له یوې حجرې څخه بلې حجرې ته او همدارنگه د نبات په تنه کې د فلویم نسج له یوې برخې څخه بلې برخې ته انتقالیږي.

د امین گروپ کمیدنه

په دې ډول تعامل کې، عضوي اسیدونه په مستقیم ډول له امونیا سره تعامل کوي، چې په نتیجه کې امینو اسیدونه منځته راوړي. دا ډول امینیشن د عضوي اسید له ارجاعي عملیې سره جوړه کیږي، او د ارجاع شوي ($\mathbf{NAD}\boldsymbol{H_2}$)انزایم په شتون کې د ډیهایدروجنیز انزایم پواسطه کتلست کیږي. داسې انگېرل کېږي چې یواځې گلوټامیک اسید په نباتاتو کې د لمړني امینو اسید په ډول تولیدیږي، البته هغه هم د α کیتوگلو تاریک اسید د مستقیم امینیشن په ذریعه. د گلوتامیک ډیهایدروجنیز انزایم، کوم چې نوموړی تعامل کتلست کوي د مایتوکاندریا منشاء لري.



$$\alpha - ketoglutaric\ acid + NADH_2 + NH_3 \xrightarrow{glutamic} Glutamic\ acid + NAD + H_2O$$

دا تر ټولو مهم تعامل دی، د کوم پواسطه چې امونیا پکې پکار یوړل شویدی. α کیتوگلو تاریک اسید هم په تنفسي پروسه کې، د منځ غړي عنصر په حیث تولیدیږي. ۳-فاسفوگلایسیریک اسید د فوتوسنتیزیکي عملیې په کدري تعامل کې تولیدیږي، او شاید چې تر یوې اندازې پورې هغه هم د α کیتوگلو تاریک اسید په تولید کې د تنفسي پروسې پورې خپله مجراء پیدا کړي. نو په همدې اساس، د فوسنتیزیکي، تنفسي او د پروټین د سنتزیکي عملیې ډېر نږدې یو له بله سره تړاو لري. امینو اسیدونه او پروټینونه کېدلی شي په یو ځای هغه هم په نوموړې فوتوسنتیزیکي عملیه کې د کاربوهایدریتونو سره یو ځای منځته راشي.

کله چې ریښې د امونیم مرکباتو سره کوم چې د نایتروجن د درانده ایزوتوپ ($\boldsymbol{N^{15}}$)پواسطه په نښه شویدی یو ځای کارول کیږي، زیاتره په نښه شوی نایتروجن په بیړه سره په گلوتامیک اسید کې را

ظاهرېږي. ځینې یې کېدلی شي چې، په اسپارتیک اسید کې هم را ښکاره شي. ددې احتمال شتون لري چې د امونیا یوه برخه چې د اسپارتیک اسید او الانین په تولید کې د اوګزالاسیتیک اسید او پایرویک اسید د ارجاعي امینیشن په ذریعه، وکارول شي کوم چې د تنفسي عملیې په پروسه کې د منځ غړي په حیث خپله دنده سرته رسوي.



$$Oxaloacetic\ acid + NADH_2 + NH_3 \rightarrow Aspartic\ acid + NAD + H_2O$$

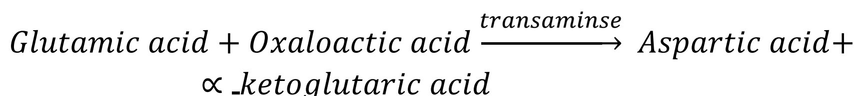


$$Pyruvic\ acid + NADH_2 + NH_3 \rightarrow Alanine + NAD + H_2O$$

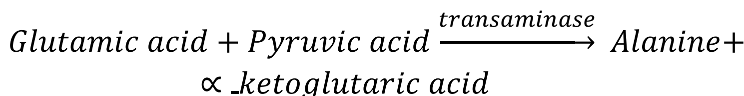
خو د نوموړو تعاملاتو لپاره د ډیهایدروجنیز انزایمونه تر اوسه پورې ندي پېژندل شوي، او د ګلوټامیک اسید تولید د نایتروجن په را ټولیدو کې هغه هم د نباتاتو په ذریعه یو ډېر مهم څیز دی.

د امینونو د ګروپ انتقال

کله چې د امینو اسید لمړنی ګلوتامیک اسید په یو وار سره د امینیشن مستقیمې ارجاعي عملیې په ذریعه تولید شي، نو دا بیا د امینو ګروپ دی کوم چې کولی شي نورو کیتو اسیدونو ته انتقال شي. د امینو ګروپ دغه انتقال له یوه مرکب څخه بل ته د ټرانزامنیز ګروپ د انزایمونو په ذریعه کتلست کیږي، نو هماغه ده چې د (transamination)اصطلاح ورته کارول کیږي. په همدې اساس، ګلوتامیک اسید کېدلی شي چې له اوګزالوسیتیک اسید او پایرویک اسید سره تعامل وکړي البته دواړه په یوه تنفسي پروسه کې سره تولیدیږي، تر څو په ترتیب سره اسپارتیک اسید او الانین ته پورته شي. په پروتین باندې د سنتیزیکي عملیې پروسه، کوم چې د تنفسي عملیې سره تړاو لري، کېدلی شي چې د لاندې شیما په واسطه وښودل شي:



$$Glutamic\ acid + Oxaloactic\ acid \xrightarrow{transaminse} Aspartic\ acid + \propto_ketoglutaric\ acid$$



$$Glutamic\ acid + Pyruvic\ acid \xrightarrow{transaminase} Alanine + \propto_ketoglutaric\ acid$$

$Aspartic\ acid + Alanine \xrightarrow{condensation} Protein + Water$

نور پروتینوجنیک اسیدونه هم کولی شي چې له ګلوتامیک اسید څخه د ټرانزیمینیشن په ذریعه له نورو اسیدونو او

پروټینونو سره یو ځای، البته هغه هم د انزایمي تراکم پواسطه منځته راشي. همدا ډول نور غیر پروټیني امینو اسیدونه کېدلی شي چې خپل د امینو ګروپونه عضوي اسیدونو ته، تهیه او چمتو کړي. وار دمخه داسې انګېرل شوېده چې، ټرانزمینیز ګروپونه کېدلی شي چې د نباتي حجرو د مایتوکاندریا په لمړیو کې واقع یا شتون ولري.

نوموړي ټرانزمنیز ګروپونه پایرودوکسل فاسفیتونو ته اړتیا لري، کوم چې د پایرودوکسین (ویتامین بی ٦) د حیاتي او مهم کو انزایم په ډول دی. دغه ورته انزایم د امینو اسید د ګروپ نایترایت قبلوي، چې بیا په پایرودوکسین فاسفیت باندې بدلیږي کوم چې کولی شي له عضوي اسیدونو سره تعامل وکړي او د خپل نایترایتي ګروپ هغوي ته انتقال کړي، ترڅو امینو اسیدونو ته یې واړوي.

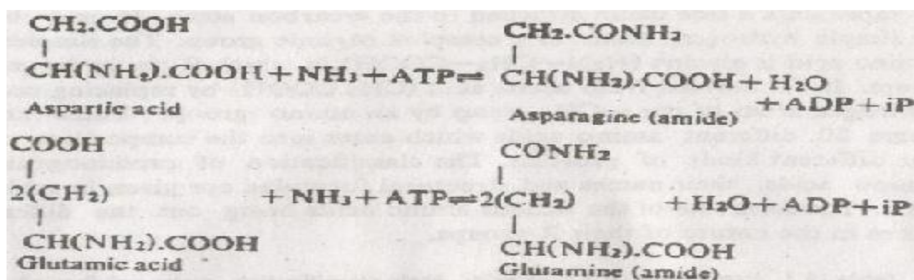
د نایتریتونو ارجاعي او د امینو اسیدونو او پروټینونو سنتیزیکي عملیې د میتابولیکي انرژي په ذریعه فعاله کیږي. په همدې اساس، د تنفسي عملیې لوړه اندازه د پروټیني سینتیزیکي عملیې له لوړې اندازې سره یو ځای کیږي. د پروټیني سینتیزیکي عملیې هغه برخه کوم چې مونږ ته را ظاهریږي، د مایتوکاندریا په نوم یادیږي. ځینې داسې امینو اسیدونه هم شته، کوم چې په کلوروپلاستونو کې سنتزیکي عملیه پرې اجراء کیږي. اوس، هغه ورته انزایم کوم چې د نایتریتونو او امینیشن ارجاعي عملیې منځته راوړي، کېدلی شي چې هغه($NADPH_2$)واوسي کوم چې په فوتوسنتیزیکي عملیه کې تولیدیږي. امینو اسیدونه په اوبو کې د حل کېدو ښه قابلیت له ځانه ښیي، او کولی شي چې په ټول سایتوپلازم کې حل شي هماغه ده چې بیا د پروټیني سنتیزیکي عملیې لپاره آماده کیږي. پروټیني سینتیزیکي عملیه یوه دوامداره عملیه ګڼل کیږي. د پروټین مالیکولونه په دوامداره ډول سره له منځه ځي، او نوي مالیکولونه همزمان او په یوه وخت کې سره منځته راځي ترڅو د منځه تللو مالیکولونو ځای ونیسي.

له ساده غیرعضوي نایتروجني مرکباتو او کاربوهایدریتونو څخه د پروټینونو جوړښت او تشکیل ته د لومړنۍ پروټیني سنتیزیکي عملیې(primary protein synthesis)اصطلاح کارول کیږي. دوهمه پروټیني سینتیزیکي عملیه هم شتون لري، په کوم کې چې د زېرمه شویو غړو پروټینونه د پروټیلایټیک انزایمونو په ذریعه د هایدرولایز عملیه پرې سرته رسول کیږي، چې د نوموړې هایدرولایزیکي عملیې په پایله کې چې کوم محصول لاسته راځي بېرته ځاي په ځای کیږي او د نبات په نورو برخو کې په دوهم ځلی ډول د سنتتیزیکی عملیه پرې اجراء کیږي ترڅو پروټینونو ته واوړي.

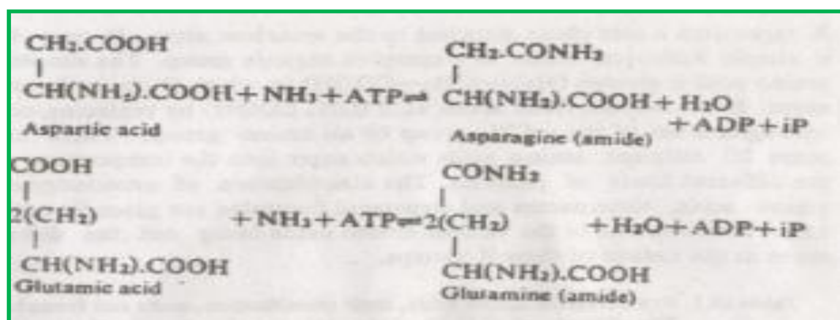
له هغه ځایه چې اړین موادو ته د لاسرسی امکان شتون ولري، د پروټینونو لومړنۍ سنتزيکي عمليه کېدلی شي چې په څرګند ډول سره په یوه ژوندۍ حجره کې منځته راشي. نوموړې عمليه بيا په ريښو او د ريښو په ميرستيمونو کې ډېر فعاله دي، چې دا بيا نوموړو نباتي دانو ته پراختيا ور بخښي همدارنګه نوموړې عمليه بيا په ټولو ورته ساحو او منطقو کې چې فعال حجره ای وېش او نوي پروتوپلازمونه منځته راځي، صورت نيسي.

۲ . ٦ د امينو اسيدونو داخلي عناصر

ټول امينو اسيدونه تقريباً يو اسيد يا د کاربوکسيل ګروپ په خپل ځان کې لري. يو امينو اسيد کولی شي چې له امونيا سره تعامل وکړي، تر څو د کاربوکسيل ګروپ (**OH**)برخه د نايترايت پواسطه ونيول شي. هغه محصول چې د نوموړي تعامل په صورت کې منځته راځي، د امينو اسيد د ګروپ يو مالګين مرکب دی چې د (**amide**)په نوم سره يادېږي. نوموړی تعامل کېدلی شي چې په رجعي بڼه هم بېرته خپل حالت ته را وګرځي، چې بيا د هايدرولايزيز په عمليه کې امينو اسيد او امونيا توليدوي. نوموړی تعامل بيا د يو (**amide**)جوړولو ته لاره هواروي، چې دېته بيا د(**amidation**)،او د هايدرولايزيز په عمليه کې چې بيا کوم رجعي تعامل صورت نيسي د (**deamidation**) اصطلاحګانې کارول کيږي. د ۱۵-۱ جدول د دوو امينو اسيدونو لرونکی دی: اسپاراجين (**asparagine**) او ګلوتامين (**glutamine**). نوموړي اسيدونه په ترتيب سره د اسپارتيک اسيد او ګلوتاميک اسيد منځ غړي عناصر بلل کيږي، او د امونيا په ټينګېدو سره د نوموړو امينو اسيدونو په واسطه صورت نيسي هماغه ده چې بيا نوموړي اسيدونه منځته راځي البته هغه هم د (**ATP**) د هغو انزايمونو تر تاثير لاندې کوم چې د (***asparagine synthase***)او (***glutamine synthase***)په نوم سره يادېږي.



منځ غړي عناصر نظر امينو اسيدي گروپ ته او يا هم هغه گروپ ته ($CONH_2$)کوم چې په لوړې اندازې سره خپل تعامل سرته رسوي ډېر نايتروجن په خپل ځان کې لري، کوم چې کولی شي د نورو عضوي اسيدونو امينيشن منځته راوړي. په تيزۍ سره د ريښو په واسطه د امونيا جذبېدل، د نوموړو منځ غړي عناصرو تشکيل ته لاره هواروي. دا بيا هغه ساحو ته چې هلته پکې ښه وده کولی شي انتقاليږي. د ټرانزمينيشن په ذريعه کېدلی شي د امينو اسيدونو د توليد لپاره ترې کار ځينې واخيستل شي.

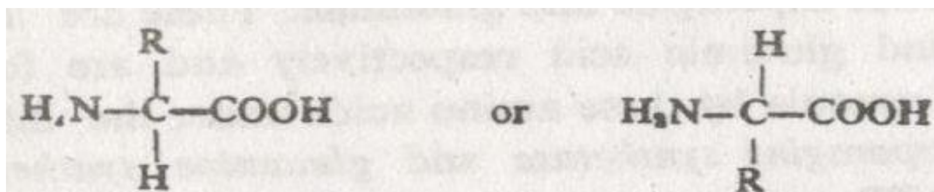


يوه بله دنده هم نوموړو منځ غړي عناصرو پورې تړل کيږي. هغه داسې چې، د پروتوپلازم حفاظت دی د امونيا د هغو زهري تاثيراتو په وړاندې کله چې په لوړې پيمانې سره استعمال کړای شي. د ورته منځ غړيو تشکيل ددې سبب گرځي تر څو امونيا غير مضره (amide)گروپ ته واړوي. ورته حالت هغه وخت واقع کيږي، کله چې د قحطي او د لوږې حالاتو لاندې پروټينونه د امونيا په آزادېدو سره له منځه لاړ شي. د امونيا يو ځای کېدل له(amide)ماليکول سره نه يواځې دا چې پروتوپلازم د امونيا زهري تاثيراتو په مقابل کې حفاظت کوي، بلکې امونيا په هغه ډول سره پخپل ځان کې زېرمه کوي په کوم کې چې کولی شي په چمتو شوې بڼه ورته د لاسرسي امکان شتون ولري، د مثال په ډول د ټرانزمينيشن يا د تنزيلي امينيشن لپاره او همدارنگه د زياترو ميتابوليتونو په سنتيزيکي عمليه کې لکه (pyrimidines)او (purines)کې ترې کار ځينې اخيستل کيږي.

۱۵،۷امينو اسيدونه

امينو اسيدونه د عضوي اسيدونو مشتقات گڼل کيږي، په کوم کې چې د هايدروجن يو اتوم د ∝-کاربن له اتوم سره کوم چې د کاربوکسيل گروپ ته نږدې واقع دی، سره وصل دی او د امينو د يوه

گروپ ($-NH_2$)په ذریعه بې ځایه کیږي. البته د هغه دوهمي امینو اسیدونو په استثناء سره کوم چې لاندینۍ عمومي فارموله لري.



په نوموړي فارموله کې(R)د ځنځیر هغه برخه کوم چې د ∝-کاربن سره وصلیږي، را په گوته کوي.دا کېدلی شي چې د هایدروجن یو ساده اتوم او یاهم مغلق او پیچلی عضوي مرکب وي. تر ټولو ساده امینو اسید گلایسین (H_2N-CH_2-COOH)دی، کوم کې چې (R)د هایدروجن یو اتوم دی. نوموړی مرکب بیا له استیک اسید ($CH_3.COOH$) څخه اخیستل شویدی البته هغه هم د ($-CH_3$)گروپ څخه د هایدروجن یو اتوم باندې د امینو اسید د گروپ په ځای کولو سره نوموړې عملیه سرته رسول کیږي. تر اوسه پورې تقریباً ۲۰ امینو اسیدونه شتون لري کوم چې د پروټینونو مختلفو انواعو ترکیب ته داخلیږي. د پروټینوجنیک اسیدونو طبقه بندي، د هغوي نومونه او ساختماني فارموله یې په لاندیني جدول کې ارایه کیږي. د امینو اسیدونو مختلف نوع فارمولې د هغوي تر منځ مختلف فرقونه منځته راوړي، البته هغه هم د (R)گروپونو د طبیعت مطابق.

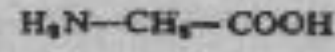
۲ .۱ جدول : پروتینوجینیک اسیدونه، د هغوي طبقه بندي، نوم او فارمولونه. د اسیدونو لنډ شوي سمبولونه د هغوي د نومونو څخه وروسته په قوسونو کې لیکل شویدي.

نوم فرمول

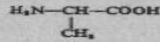
لومړنی ټولگی د الفاتیک امینو اسیدونه تشکیلوي

A: فرعي ټولگی.

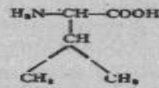
۱: ګلایسین (gly)



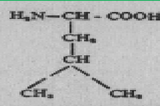
۲- **الانین** (Ala)



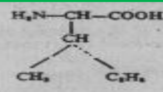
۳-والین (val)



۴-لیوسین (Leu)



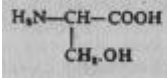
۵- ایزولیوسین (ilu)

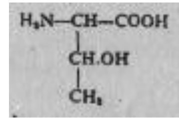


B:فرعي تړولګی هایدرو اکسی امینو اسید.

دا تړولګی د ځنځیر په یوه اړخ کې د$(-OH)$ګروپ لرونکی دی.

۶- سیرین ser( )



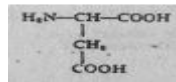


۷- تریونین

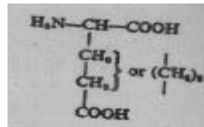
C:فرعي ټولګی

اسیدیک یا مونو امینو-ډیکاربوکسیلیک اسیدونه

دا ټولګی د ځنځیر په یوه اړخ کې د کاربوکسیل(COOH-)ګروپ لرونکی دی. نوموړی اضافي کاربوکسیلي ګروب، امینو اسیدونو ته د پام وړ اسیدي خصوصیات وربخښي.



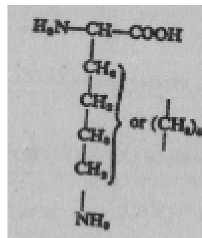
۸- اسپارتیک اسید (Asp)



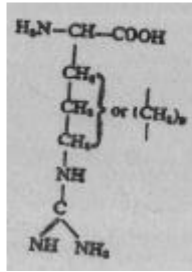
۹- ګلاټامیک اسید (Glu)

D:فرعي ټولګی

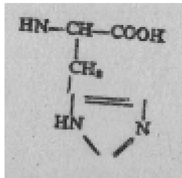
دا ټولګی یو اضافي امینو ($-NH_4$) یا ایمینو(-NH-)ګروپ د نوموړي تعامل د ځنځیر په یوه اړخ کې شتون لري، او په زیاتې اندازې سره د پام وړ اساسي خصوصیاتو سبب ګرځي.



۱۰: لایسین (Lys)



۱۱- ارجنين (Arg)

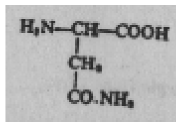


۱۲: هیستیډین (His)

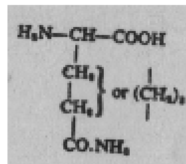
همدارنگه دې ته بیټروسایکلیک امینو اسید هم ویل کیږي.

E:فرعي ټولګی –اسید ایمایډ امینو اسید

دا ټولګی د ځنځیر په یوه اړخ کې د یو ایمایډ($-CO.NH_3$)ګروپلرونکیدی.

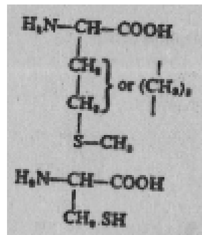


۱۳:اسپاراجین (Asn)

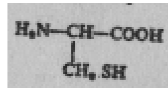


۱۴: گلوتامین (Glu)

F: فرعي ټولګی–سلفر لرونکی امینو اسیدونه

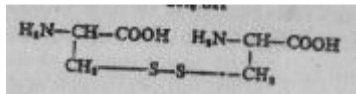


۱۵: میتیونین (Met)



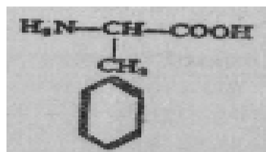
۱۶: سیستین (Cys)

۱۷: الف. سیستین (Cys) اکسدایزشوي

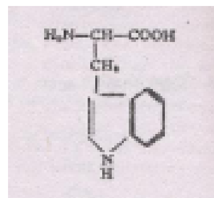


د سیستین څخه

۲-ټولګی: اروماتیک امینو اسیدونه

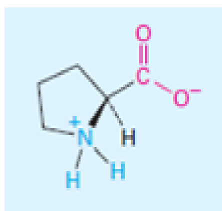


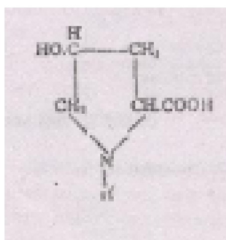
۱۷: فینایل الانین (Phe)



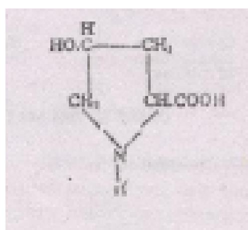
۱۸ . ټرپټوپان (try)

۱۹: دریم ټولګی دوهمي امینو اسیدونه: پرولین (pro)



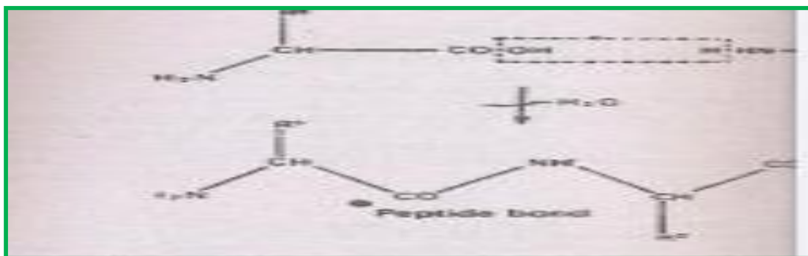


۲۰- پروفین (pro)



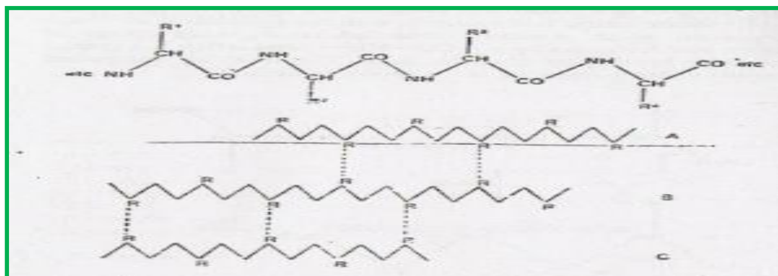
۲۱. هایدروپرولین (hypro)

امینو اسیدونه هغه امفوتریک مرکبات دي کوم چې د القلیو په مقابل کې د اسیدونو په ډول، او د اسیدونو په مقابل کې بیا د القلي په ډول کړنې سرته رسوي. دا ځکه چې، د نوموړو مرکباتو په مالیکول کې تقریباً د یوه اسید او یا هم د کاربوکسیلي (-COOH) ګروپ، همدارنګه د امینو ($-NH_2$) د یو یا د څو ګروپونو د شتون له کبله دی. د یو امینو اسید مالیکول کاربوکسیلي ګروپ کولی شي چې د اوبو په لیرې کولو سره د بل امینو اسید مالیکول له کاربوکسیلي ګروپ سره تعامل سرته ورسوي. نوموړی تعامل چې د یو انزایم پواسطه کنټرولیږي، داسې یو محصول په لاس راکوي چې په هغه کې د امینو اسید دوه مالیکولونه کوم چې د هغه مخصوص ایمایډ ځنځیر پواسطه چې د (peptide bond)په نوم یادیږي، نوموړي ځنځیر ته داخلیږي. د نوموړي ځنځیري تعامل په نتیجه کې داسې یو مرکب په لاس راځي چې د (peptide)نوع لري، او د (dipeptide)په نوم سره یادیږي.کوم چې په لاندیني ۱۵-۲ شکل کې هم ښودل کیږي:



۲ .۲انځور مونږ ته د (**dipeptide**)جوړښت او تشکيل را په ګوته کوي، دلته $\boldsymbol{R^1}$او $\boldsymbol{R^3}$ عضوي ګروپونه دي.

Dipeptideپه داسې يو ډول سره منځته راغلی دی کوم چې د ماليکول په يوه نقطه کې يو امينو ګروپ، او په بله نقطه کې د کاربوکسيل بل ګروپ شتون لري. دا بيا کېدلی شي چې د (peptide)د ځنځير په ذريعه د امينو اسيد بل ماليکول سره په تړاو کې را شي، همااغه ده چې بيا د (tripeptide)د منځته راتللو سبب ګرځي. د نوموړي پروسې په امتداد سره د امينو اسيد ماليکولونه په لوی تعداد سره کولی شي چې د (peptide)ځنځيرونو په ذريعه يو ځای شي، تر څو د امينو اسيد پوليميرونو لوی ځنځيرونه تشکيل او منځته راوړي، چې دېته بيا د (polypeptide)کليمه استعماليږي. ځينې پروټينونه دي چې د يو پولي پيپټايډي ځنځير لرونکي دي، له هغه ځايه چې په ځينو مواردو کې څو پولي پيپټايډونه يو له بله سره را ټوليږي تر څو د ۱۵-۳ شکل مطابق، د پروټين ماليکول منځته راوړي. دا اړينه نده چې د(R)ټول ګروپونه د بايد متفاوت او مختلف وي، بلکې دا بايد په ياد ولرو چې د پولي پيپټايډ په ځنځير کې په تناوبي ډول شتون لري نو که چېرې يوه شبکه په داسې ډول سره منځته راشي چې د (R)ټول ګروپونه سره په ارتباط کې راولي، نو همااغه ده چې په نتيجه کې بايد داسې يو ځنځير منځته راوړي چې مارپيچ شکل ځانته اختيار کړي. د پيپټايډ ځنځيرونو په ذريعه د امينو اسيد ماليکولونو يو ځای کول د انزايمونو په پواسطه کتلست کيږي، او هغې انرژۍ ته اړتيا پيښيږي کوم چې د (ATP)هايدرولايزيز په ذريعه تهيه کيږي. نوموړې پروسې ته د ګوانين ټرای فاسفيټ (GTP)اړتيا هم محسوسيږي، په دغه پروسه کې کومه دنده سرته رسوي تر اوسه پورې معلومات په لاس کې نشته.



۳-۲انځور مونږ ته د پروټین مالیکولونه را په ګوته کوي. په پاسنۍ برخه کې، یو کوچنی پروټین له یوه پولي پیپټایډ ځنځیر پواسطه جوړیږي؛ په لاندینۍ برخه کې، یو پروټین د پولي پیپټایډ له دریو ځنځیرونو څخه تشکیلیږي. B،A او C ټول سره یو ځای کیږي.

د پروټین یو مالیکول له ۵۰ څخه تر څو زرو امینو اسیدي مالیکولي واحدونو لرونکی دی، کوم چې د پیپټایډ ځنځیرونو په واسطه سره را ټولیږي. ټول یا ۲۰ امینو اسیدونه کېدلی شي چې په منظمه او برابر ډول سره شتون ولري، کوم چې د هر مشخص او ټاکلي پروټین لپاره ډېر خاص اهمیت لري. د پروټینونو زر مختلف ډولونه شتون لري. نوموړي پروټینونه د امینو اسیدونو په مربوطه شلو طاقه اي جوړو کې یو له بله څخه فرق کوي، په هغه ترتیب سره کوم کې چې امینو اسیدونه په نوموړي ځنځیر کې سره را ټولیږي. د امینو اسید ۲۰ مختلف واحدونو باندې څو سوه او یا څو زره ځایونه ډکېدلی شي، هماغه ده چې بې نهایت مختلف نوع پروټینونه کېدلی شیمنځته راشي.

هر امینو اسید تقریباً د یو امینو ګروپ او یو کاربوکسیلیک ګروپ لرونکی دی. ځینې امینو اسیدونه بیا یو اضافي امینو ګروپ لري، چې دېته بیا د اساسي امینو اسیدونو اصطلاح کارول کیږي، لکه د مثال په ډول: ارجینین، لایسین او هیستایدین. ځینې امینو اسیدونه بیا د دوه (COOH) ګروپونو لرونکی دی، چې بیا نوموړو ګروپونو ته د اسیدیک امینو اسیدونو اصطلاح کارول کیږي، لکه د مثال په توګه: اسپارتیک اسید او ګلوتامیک اسید. ډېر ځلي یو هایدروکسیلي (OH)ګروپ کېدلی شي چې په دا ډول شتون ولري، په کوم ډول چې په سیرین او تریونین کې موجود دي. داسې نور اروماتیک امینو اسیدونه لکه د تایروسین او فینایلالانین په ډول شتون لري، او نور یې لکه ټرایتوفان هایتروسیکلیک په ډول یو ځنځیري جوړښت لري. باوجود ددې چې، ټول امینو اسیدونه د (C،H،O،اوN)لرونکي دي ځینې داسې امینو اسیدونه هم شته لکه سیستین، سیستاین او میتیوناین، چې په خپل ترکیب کې اضافي سلفر هم لري.

امینو اسیدونه په دوه ډولونو خپله کړنه سرته رسوي چې هم د اسیدونو او هم د القلیوپه ډول، له هغه ځایه چې نوموړي اسیدونه هم د امینو او هم د کاربوکسیلیک ګروپونو لرونکی دی.(pH)مونږ ته په امینو اسید کې هېڅ داسې خالصه چارج نه را ښکاره کوي چې دا بیا د ایزوالکتریکي نقطې په نوم یادیږي.په عمومي توګه ویلی شو چې، اسیتیک امینو اسیدونه ډېر ټیټ ایزوالکتریکي نقطه لري چې (pH)یې تقریباً ۳ دی، وروسته بیا اساسي امینو اسیدونه دي کوم چې د (pH)مقدار یې له ۷-۸ پورې دی.

ستیرو-ایزومیریزم

د کاربن اتوم کوم چې د امینو اسیدونو د (COOH)ګروپ سره په نږدې خوا کې شتون لري، د ∝-کاربني اتوم په نوم پېژندل کیږي. ځینې وختونه د ∝-کاربني اتوم په غیر تناسبي ډول سره واقع وي، چې دا بیا ۴ نورو مختلفو ګروپونو سره نغښتی دی. د مثال په ډول، په الانین کې له (COOH)، نایترایت، هایدروجن او (CH_3)سره په نغښتي ډول شتون لري. ورته امینو اسیدونه په نوري ډول فعال دي، او کولی شي چې د قطبي شوي نور مستوي تغیر او تبدیل کړي. د امینو اسیدونو دوه ایزومیرونه د لیدلو وړ دي، چې عبارت دي له: D-امینو اسیدونه او L-امینو اسیدونه. د یو کاربني اتوم په شاوخوا هغه هم د هایدروجن او نایترایتونو په ترتیب کې، یو له بله څخه فرق کوي. ژوندي ارګانیزمونه یواځې د L-امینو اسیدونو لرونکي دي، خو بیا D- ډولونه په خپل ځان کې نلري.

د پیپټایډ ځنځیر

له هغه ځایه چې امینو اسیدونه دواړه، هم (COOH)او هم د (NH_2)ګروپونه په خپل ځان کې لري، دوه امینو اسیدونه کولی شي چې د اوبو په لیرې کولو سره را ټول کړي کوم چې د (CO-NH)ارتباطي جوړښت له ځانه سره لري.

د ۱۵-۲ شکل مطابق، (CO-NH)ارتباطي جوړښت د پیپټایډ ځنځیر په نوم هم یادیږي، او هغه محصول چې بیا د نوموړي تعامل په پایله کې په لاس راځي، ډای پیپټایډ بلل کیږي. پیپټایډ کېدلی شي چې د ۲ او یا له هغه څخه د زیات او ورته مختلفو امینو اسیدونو د تراکم کېدو په پایله کې منځته راشي. پروټینونه بیا پخپله پولي پیپټایډونه بلل کیږي. کله چې اسیدیک امینو اسید لکه د اسپارتیک اسید په ډول، پیپټایډونه سره د نورو امینو اسیدونو منځته راوړي یواځې د (COOH)یو ګروپ کوم چې د نایترایت ګروپ سره په نږدې خوا کې قرار لري هغه وخت بیا د پیپټایډ ځنځیر منځته راوړي

کله چې د (COOH) بل گروپ آزاد پرېښودل شي. په پایله کې داسې یو محصول په لاس راځي چې پروټیني اسیدي خاصیت لري. په ورته ډول پروټین په هغه وخت کې په اساسي توگه شتون لري، کله چې اساسي امینو اسیدونه د نموړي تعامل ترکیب ته ور دننه شي. د همېش لپاره دا د (I-NH_2)او یا هم د (I-COOH)گروپ دی چې د پروټینونو د منځته راتللو په مرحله کې ونډه اخلي، له هغه ځایه چې د (NH_2)او یا د (COOH)گروپونو ته ورته داسې نور او له دې څخه زیات گروپونه هم د نوموړو پروټینونو په تشکیل کې ونډه اخلي.

د امینو اسیدونو دندې

الف: د نورو مرکباتو سنتیزیکي عملیه: د پروټینونو او انزایمونو د سنتیزیکي عملیې لپاره امینو اسیدونه ډېر اړین بریښي. برسېره پردې، نوموړي اسیدونه د ویټامینونو، هورمونونو، پیورینز او پایریمیډینز په سنتیزیکي عملیه کې هم خپله ونډه له یاده نه وباسي. کله چې په امینو اسیدونو باندې د ډایکاربوکسیلي عملیه سرته ورسول شي، نو هماغه ده چې مونږ ته د (amines)جوړښت په لاس را کوي. په گلانو او مېوو کې چې کوم شیرین بوی شتون لري، هغه هم د ځینو (volatileamines)د موجودیت له کبله دی.

ب: هغه امینو اسیدونه چې د مختلفو عواملو په مقابل کې د ډال په حیث دنده سرته رسوي: امینو اسیدونه په حجرو کې د ډال په حیث عمل سرته رسوي. د امینو اسیدونو دا ډول خاصیت په هغو کې د موجوده اسیدي او اساسي گروپونو د شتون له کبله دی. نوموړي اسیدونه بیا د حجرو په (pH)کې د بهې د تغیر په مقابل کې مقاومت له ځانه ښکاره کوي.

ج: تنفسي گوهرمایه: د ضعیف او ورو فوتوسنتزیکي حالاتو لاندې، کله چې د کاربوهایدریتونو زېرمه کمه شي نو امینو اسیدونه بیا کېدلی شي چې د تنفسي عمل په حیث وکارول شي. د (deamination)عملیې په جریان کې د عضوي اسیدونو آزادېدل په لاس را کوي کوم چې ورسره امینو اسیدونه واردمخه تشکیل شوي دي. عضوي اسید بیا په نوبت سره کولی شي چې د (Krebs)حلقې ته ننوځي، او د تنفسي گوهرمایې په ډول خپله دنده سرته ورسوي.

د: د زهري موادو دفع کول: کله چې نباتات د وچکالي وخت ته داخل شي، هماغه ده چې نوموړي نبات امونیا سره را ټولېږي. خو که چېرې نوموړې امونیا له نبات څخه لیرې کړای شي، نو هماغه ده چې نوموړي نباتي حجرو ته زهري تمامیږي. نوموړې عملیه بیا په ۲ مرحلو کې صورت نیسي. امونیا

کولی شی چې د اسپارتیک اسید په ډول کوم چې ایمایډ او اسپاراجین دي منځته راوړیاو له اسیدیک امینو اسیدونو سره یو ځای شي. دوهم دا چې، امونیا کېدلی شي د یو بل امینو اسید سنتیزیکي عملیې لپاره کوم چې د پرولین (proline)په نوم یادیږي، پکار یوړل شي. نو په همدې اساس، د وچکالۍ په حالت کې پرولین او ایمایډز سره را ټولیږي.

۲-۸ د پروټین ترکیبیدل

په نباتاتو کې ټول نایتروجني میتابولیزم د پروټین په سنتیزیکي عملیه کې خپلې اعظمي درجې ته رسیږي. د نایتروجن امونیا(ammonia)غیرعضوي مرکبات له غیرعضوي اسیدونو سره یو ځای کیږي، تر څو پروټینونه منځته راوړي. د پروټین دا ډول سنتزیکي عملیه یواځې په نباتاتو کې معلومیږي، چې دا بیا د انسانانو او حیواناتو لپاره ډېر اهمیت لري کوم چې باید خپله نایتروجني تغذیه له نوموړو نباتاتو څخه په مستقیم او یا هم په غیر مستقیم ډول لاسته راوړي.

پروټینونه مختلف ډولونه لري، کوم چې د دواړو فزیکي او کیمیاوي خصوصیاتو له کبله یو له بله سره فرق لري. پروټینونه ډېرې مغلقې او پیچلې مادې ګڼل کیږي، چې د اندازې له پلوه د سترو او لویو مالیکولونو لرونکي دي او د لاندې بېلګو په ذریعه کېدلی شي چې په ښه ډول سره توضیح کړای شي: (*Zein*)داسې یو پروتین دی کوم چې په جوارو کې منځته راځي، کیمیاوي فارموله یې هم په دا ډول ده($S_5O_{208}N_{184}H_{1161}C_{685}$)، او په غنمو کې د (*gliadin*)پروټین چې کیمیاوي فارموله ی$S_5O_{212}N_{196}H_{1068}C_{685}$څخه عبارت ده. د نوموړو پروټینونو مالیکولي وزن ډېر زیات دی، څو ځلې په پنځو شکلونو سره خپل فعالیت ته دوام ورکوي. نو په همدې اساس،د ورته مغلقو او پیچلو مادو سنتزیکي عملیه هومره ساده خبره نه ده. د پروټین د سنتیزیکي عملیې پروسه اوس په مناسب او په ښه ډول سره پېژندل کېدلی شي. د پروټینونو آخرنی سنتزیکي عملیه داسې انګیرل شوېده چې، د زیاتو منځ غړو تولیداتو د تشکیل څخه مخکې منځته را تلونکې عملیه ده. د مشهورو نظریو مطابق، د نایتروجن حل کېدل د هغو زیاتو امینو اسیدونو له جملې څخه ګڼل کیږي کوم چې له قند، نایتروجن او په ځینو حالاتو کې له سلفر څخه هم منځته راځي. امینو اسیدونه د ټولو پروټینونو د ساختمان لپاره د جوړیدونکي عامل په حیث پېژندل کیږي. نوموړې نظریه د لاندې قوانینو او قواعدو په اساس منځته راغلې ده:(۱)د هایدرولایز په عملیه کې پروټینونه د قوي اسیدونو سره یو ځای امینو اسیدونه د آخرني تولید په حیث په لاس را کوي. (۲)د امینو اسیدونو ستر او لوی

تعداد په نباتاتو کې موندل کيږي. غالباً ۳۰ امينو اسيدونه سره جلا او تر مطالعې لاندې نيول شويدي، چېتقريباً د هغو له جملې څخه ۲۰ يې د پروټيني اجزاوو په حيث پېژندل شوي. ځينې داسې پروټينونه هم شته چې ټول ۲۰ مختلف امينو اسيدونه پخپل ځان کې لري، له هغه ځايه چې کېدلی شي په ځينو کې يې له يو يا له يوه څخه زيات پخپل ځان کې د نوموړو اسيدونو له کمښت سره مخ شي.د امينو اسيدو د اجزاوو په منځ کې شامله برخه د هر ډول پروټين په ذريعه ټينګيږي. (۳)په نباتاتو کې د پروټينونو را غونډېدل د امينو اسيدونو د اندازې په کمېدو سره، صورت مومي. (۴)په لابراتوار کې په نوموړو امينو اسيدونو باندې د عضوي اسيدونو سره د امونيا د تعامل په واقع کېدو، سنتيزيکي عمليه اجراء کيږي. (۵)په لابراتوار کې چې څومره زيات ۱۸ ساده امينو اسيدونه سره په تړاو کې راځي تر څو مرکبات منځته راوړي، هومره ساده پروټينونه را څرګندوي.همدارنګه پروټينونه په خپل ترکيب کې د سلفر عنصر هم له ياده نه اوباسي. هغه نوموړی سلفر چې پروټينونه پخپل ځان او ترکيب کې لري، د سلفيټونو په شکل د خاورې څخه لاسته راځي چې بيا دغه نوموړی عنصر په لمړيو کې له ځينو امينو اسيدونو سره يو ځای کيږي.

۹-۲ د پروټيني د ترکيبيدو ميکانيزم

يوه واحده حجره په زرهاوو مختلف ډول پروټينونه په خپل ځان کې لري. تقريباً د پروټوپلازمي پروټينونو ۹۰ سلنه، انزايمونه تشکيلوي هر يو په برابر، مساوي او په خاص ډول سره منځته راځي او دغه منځته راتلل يې هم د پروټين په ماليکولي سلسله کې د يو زيات شمېر مختلفو امينو اسيدي واحدونو په لحاظ، صورت نيسي. د معينو او ټاکلو پروټينونو سنتزيکي عمليه د (DNA)جنيتيکي کنټرول لاندې صورت نيسي. د يو لوی او ستر ماليکول د(DNA)خصوصي شکل، هغه ټينګه شوې برخه او د نيوکلوټايډ جوړو هغه سلسله ده کوم چې د دوه چنده حلزوني جوړښت په اوږدوالي کې واقع ده. په همدې ترتيب، د (DNA)هره نوع د (DNA) له بلې هرې نوعې څخه فرق لري. يو واحد جن د (DNA)د لوی او ستر ماليکول يوه برخه ده، کوم چې د مشخص او ټاکلي پروټيني ماليکول سنتيزيکي عمليه تر خپل کنټرول لاندې ساتي. نوموړی سګمنټ بيا د پروټين مشخصې نوعې سنتيزيکي عمليې ته جنتيکي معلومات انتقالوي. نوموړي معلومات بيا د کوډي بڼې په ډول د نيوکلوټايډ قاعدو په سلسله کې هغه هم د (DNA) ماليکول په يوه واحده برخه کې ساتل کيږي. د (DNA) په ماليکول کې د نيوکلوټايډ څلور نوعې شتون لري. قند او فاسفيت په عادي ډول سره د نيوکلوټايډ ټولو څلورو نوعو لپاره عادي مثال ګرځېدلی شي کوم چې د هغوي د قاعدوي برخې په لحاظ يو له بله سره فرق او تفاوت لري. اوس په ډاګه شوه چې د دريو قاعدو سلسلې ته د

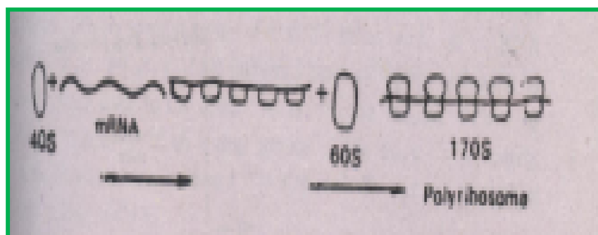
(triplet)اصطلاح کارول کیږي، کوم چې د یو مشخص او ټاکلي امینو اسید لپاره د جنیتیکي معلوماتو لرونکی دی. د نوموړې نوعې(triplet)واحد ته د (codon)اصطلاح کارول کیږي. د (DNA)په نیوکلوټایډونو کې د نایتروجني قاعدو څلور مختلف ډولونو سره، د نوموړو قاعدو ۶۴ مختلف ترکیبونه د امکان حد ته رسیدلی شي هغه هم که چېرې په یوه وخت کې درې یې ترې واخیستل شي، نو بناءً مونږ سره ۶۴ (codons) شتون لري. د امینو اسیدونو هغه تعداد کوم چې کوډ وهلو ته اړتیا لري د ۱۵-۱ جدول په مطابق ۲۰ دی. د نوموړي کوډونو په څارلو سره، دا ښیي چې د هرو ۲۰ امینو اسیدونو لپاره له یوه څخه زیات (codon)شتون لري.

په هغه ځای کې چې د پروټین سنتیزیکي عملیه سرته رسول کیږي، د سایتوپلازمیکي ریبوزومونو په نوم سره یادیږي. په سایتوپلازم کې (DNA)د پروټیني سینتیزیکي عملیې تر هستې پورې محدود شویدی، او هیڅکله هم له نوموړې علمیې څخه بهر نه وځي. دا بیا د ریبونیوکلیک اسید منځ غړیو مالیکونه له لیري څخه کنټرولوي، کوم چې له(DNA)څخه رانقل شویدی. د اصلي او حقیقي ریبونیوکلیوټایډونو (کوم چې د قند ریبوز لرونکي دي) د را ټولولو لپاره، (DNA)د یو قالب په ډول عمل سرته رسوي کوم چې د (RNA)اصلي نوعې د تبدیلېدو په خاطر له هستوي شیري څخه را اخیستل کیږي. لمړی ریبوټایډونه د اډینوسین ټرای فاسفیت(ATP)په ذریعه فعالیږي، چې دا بیا ریبوټایډ ټرای فاسفیتونو ته بدلیږي او نوموړې مادې بیا د پایروفاسفیټ (PP)په له منځه تللو سره د (RNA)پولیمیریز انزایم په شتون کې د پولیمیرایز کېدو سبب گرځي. د (DNA)یواځې یوه برخه په (RNA)باندې د سنتیز عملیه سرته رسوي.د (RNA)په یوه واحده برخه کې قاعدوي سلسله، د (DNA)یوې واحدې قاعدوي سلسلې لپاره د یو او بل تکمیلوونکی یا بشپړوونکی دی، کوم چې په هغه ډول سره سنتیزیکي عملیه سرته رسوي چې د (DNA) ادینین دغه بشپړوونکې پروسه په (RNA)کې تر یوراسیل پورې سرته رسیږي، لکه د ۱۵-۴ شکل مطابق.

ریبوزومل آر.ان.ای

ریبوزومل آر.ان.ای (r.RNA)د ریبوزومونو لپاره یو ثابته برخه یا جز گڼل کیږي. ریبوزومونه هغه نیوکلوپروټینونه دي چې د ریبونیوکلیک اسید او پروټین څخه په مساوي ډول منځته راځي. په پروکاریوتیکي حجرو کې د (RNA)اندازه په لږ مقدار سره لوړ دی (۶۰-۵۰) سلنې پورې، او په یوکاریوتیک حجرو کې یې مقدار ډېر لږ دی (۴۵) سلنه دی. د ریبوزومونو مول..wt میلیونهاوو اندازې پورې جریان پیدا کوي. د یوکاریوت حجرې رسوبي ثابته اندازه S۸۰ دی. ځینې وختونه په

څو برخو کې سره يو ځای کيږي، تر څو د لوړ S مقدار ډايميرونه منځته راوړي. يو ريبوزوم د دوو غير مساوي فرعي واحدونو (S۶۰) او (S۴۰) څخه منځته راځي. (r.RNA)په ميتابوليکي لحاظ ثابت بريښي، په غير مشخص ډول شتون لري کوم چې په لوړې اندازې سره مول .wt لري، حتی ددې امکان لري تر څو ميليونهاوو ته ورسيږي. په فعاله سنتيزيکي حجرو کې، څلور او يا له هغه څخه زيات ريبوزومونه کېدلی شي چې د (m.RNA) برخې په ذريعه يو له بله سره يو ځای شي، تر څو د (polyribosome)يا(polysome)له لاسه تللي گروپونه سره د هغوي لوړ رسوبي مقدار د ۱۵-۵ شکل په مطابق، منځته راوړي. ريبوزومونه هغه سايتوپلازمي ځايونه دي کوم کې چې امينو اسيدونه يو له بله سره يو ځای کيږي، تر څو پولي پيپټايډ ځنځيرونه منځته راوړي.

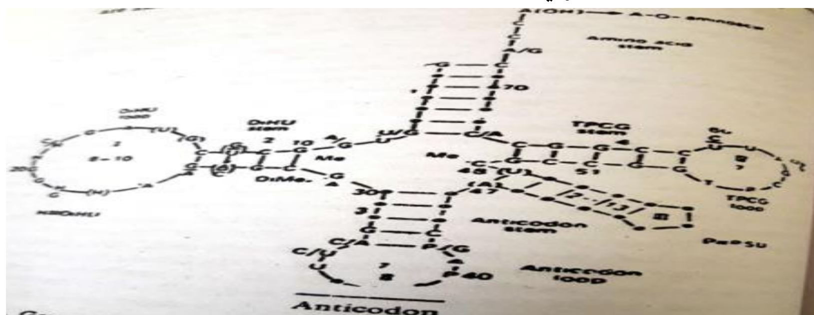


۲-۵ شکل مونږ ته د يوکاريوتيک ريبوزوم او پولي ريبوزوم فرعي واحدونه، را په گوته کوي.

پيغام رسوونکی ار،ان،ای

(messenger RNA)يا (m.RNA)د هستې څخه چې د(DNA)په نوم ياديږي، را انتقاليږي چې په خپل طولي برخه کې د (قاعدهs)سلسلې لرونکی دی کوم چې د اصلي (DNA)په ماليکول کې د نوموړې قاعدې تکميلوونکی دی.چې دا بيا مشخص او ټاکلي پروټيني سينتزيکي عمليو لپاره د (DNA)کوډ لرونکی پيغام، سايتوپلازمي ريبوزومونو ته انتقالوي. جنتيکي معلومات بيا په (DNA)کې ساتل کيږي، اوس د (m.RNA)قاعده په ترای پليټونو کې ځای په ځای کيږي. دا په دې خاطر چې، نوموړی (**RNA**)د هستوي (DNA)کوډ لرونکي معلومات بيا سايتوپلازمي ريبوزومونو ته انتقالوي، نو ځکه ورته د (messenger RNA)اصطلاح کارول کيږي. د يو مشخص او ټاکلي امينو اسيد لپاره د (m.RNA)په ماليکول کې د قاعدې هر ټرايپليټ ته د(codon)اصطلاح کارول کيږي. با وجود ددې چې، هغه جنيتيکي مواد کوم چې د پروټينونو سينتيزيکي عمليه اداره

کوي هغه (DNA)ده، په جنتيکي ژبه کې د (codon)اصطلاح د هغو دريو قاعدوي سلسلو لپاره پکار يوړل کيږي کوم چې د (m.RNA)په ماليکول کې شتون لري، نه د (DNA)په ماليکول کې.
د (m.RNA)ماليکول دومره کوچنی ده، چې د (DNA)له ماليکول سره د مقايسې وړ ده. له هغه ځايه چې، د (DNA)ماليکول په پراخه اندازه کې شتون ولري هماغه ده چې په زيات شمېر سره د (m.RNA)په ماليکولونو باندې د سنتيز عمليه سرته رسوي، چې هر يو يې بيا د پروټين يو مشخصې نوعې ته مکمل جنيتيکي معلومات انتقالوي. د (m.RNA)لپاره داسې ډېر ډولونه شتون لري، چې هر يو ډول بيا د اصلي (DNA)برخې مشخص او ټاکلی سيگمنټ بشپړوونکی دی البته هغه هم د پروټين يو ټاکلي نوعې لپاره.
د (m.RNA)يو ماليکول هغه مشخص پروټين ټاکي کوم چې د ۱۵۰ امينو اسيدي واحدونو لرونکی دی چې په يو خاص ترتيب سره منظم شويدي، په مساوي او برابره توگه ۱۵۰ (codons)ترتيب او تنظيموي چې هر يو يې بيا د دريو قاعدوي ترکيبونو لرونکی دی. مشخص او ټاکلی (m.RNA)په مجموعي ډول ۴۵۰ قاعدې پخپل ځان کې ساتي.
د (m.RNA)ماليکولونه سايتوپلازم ته د هغو مساماتو له لارې کوم چې په هستوي غشاء کې شتون لري، ليږدول کيږي او هلته بيا هر يو يې د يو ريبوزوم او يا څو ريبوزومونو سره تړل کيږي.(m.RNA)يواځې هغه وخت خپله دنده سرته رسوي، کله چې د يو يا څو ريبوزومونو سره په تړلي حالت کې واقع شي. دلته بيا د يو قالب په ډول خپله دنده سرته رسوي په کوم کې چې د امينو اسيدونو د ماليکولونو حقيقي او اصلي ډولونه سره په دقيقو او مساوي سلسلو کې يو ځای کيږي، تر څو يو مشخص پروټين منځته راوړي.



۲-٦ شکل د (t.RNA) ماليکول عمومي ساختمان را په گوته کوي. هغه توري حلقې د بدليدونکي (قاعدهs) ښکارندوی کوي.

د انتقالوونکې عامل په توګه

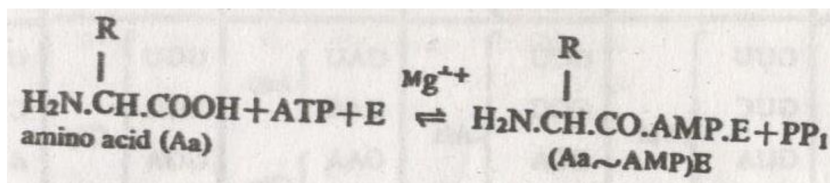
انتقالوونکی ار ان ای د کوچنیو مالیکولونو یوه کورنۍ ده، د کوم دنده چې د واحد امینو اسید مالیکولونو اخیستل د سایتوپلازمي ځالې څخه او بیا يې انتقال ریبوزومونو ته ده، کوم ځای کې چې د پولي پیپټایډ ځنځیر سره یو ځای کیږي. دا بیا تقریباً د ۷۰-۸۰ نیوکلوټایډونو (ریبوټایډونو) څخه منځته راځي، چې مالیکولي وزن یې هم تقریباً ۲۵۰۰۰ دی. د هغوي د مالیکولونو د کوچنۍ اندازې په لحاظ په اوبو کې د حل ښه قابلیت لري، نو په همدې اساس د حل کېدونکي(RNA)یا د (s.RNA)په نوم یادیږي. هر ۲۰ پروتینوجنیکي امینو اسیدونه تقریباً یو (t.RNA)لري کوم چې د نوموړي لپاره مشخص دی. زیاتره امینو اسیدونه د یو څخه زیات مشخص (t.RNA)لري، نو په همدې لحاظ په زیاتې اندازې سره (t.RNA)شتون لري چې هر یو یې بیا د امینو اسید مشخص ډول لپاره خاص ګڼل کیږي. (t.RNA)مالیکولونه د ۱۵-٦ شکل مطابق د لاونګو پاڼې ته ورته ساختمان لري. ټول (t.RNA)په $5'$پاییزه نقطه کې د Gقاعده لري، او غیر جوړه ای د $3'$ په هایدروکسیلي پاییزه نقطه کې(C-C-A-)قاعدېسلسله لري. په وروستنۍ نقطه کې یو (t.RNA)د خپل مشخص امینو اسید سره یو ځای کیږي. هر (t.RNA)د دریو غیر جوړه ای قاعدویوه سلسله په خپل ځان کې لري کوم چې د(anticodon)په نوم یادیږي، د نوموړي په ذریعه خپل ځان د (t.RNA)په قاعده کې د(codon)قاعدو ته ځان را تاووي البته هغه هم د هایدروجني ځنځیرونو پواسطه.نو په همدې اساس، (t.RNA)په دوه طریقو سره ټاکل کیږي: دا بیا د یو مشخص امینو اسید لپاره ټاکل کیږي، همدارنګه دا بیا په (t.RNA)کې د یو ټاکلي(codon)لپاره ځان مشخصوي.

جنیتیکي کوډ

پوښتنه داده چې کوم یو (m.RNA)کاډن د کوم امینو اسید لپاره ټاکل کیږي. جنتیکي کوډ په تجربوي لحاظ سره د مارشال وارن نیرن برګ، رابرت هولي او هارګوبنډ خورانا پواسطه رمز ګشایي او بشپړ شو، نوموړو ته ددغه خدمت په ترسره کولو سره په کال ۱۹٦۸م کې د نوبل جایزه هم تفویض شوه. دهغوي دغه کار بیا په ۱۵-۲ جدول کې ښودل کیږي.

د پروټین په سنتیزي عملیه کې د لمړنۍ مرحلې په اساس، د امینو اسید هر مالیکول لومړی د (ATP)په ذریعه فعاله کیږي البته هغه هم د هغه انزایم په ذریعه کوم چې د (*aminoacyl synthetase*)په نوم یادیږي. نوموړی انزایم بیا د یوه امینو اسایل-(ATP)مرکب د جوړښت او

تشکیل او همدارنګه د یوه پایرو فاسفیت د آزادېدو په پایله کې لاسته راځي. بیا هم نوموړی انزایم همدغه مرکب کې د یو ځنځیر په شکل پاتې کیږي، کوم چې امینو اسایل انزایمي مرکب تشکیلوي. دغه تعامل د (Mg)آیونونو ته اړتیا لري تر څو خپل عملیه په ښه ډول سره سرته ورسوي، او په لاندې ډول سره ارایه کیږي.


$$\underset{\text{amino acid (Aa)}}{H_2N.\overset{R}{\overset{|}{C}}H.COOH} + ATP + E \overset{Mg^{++}}{\rightleftharpoons} \underset{(Aa\sim AMP)E}{H_2N.\overset{R}{\overset{|}{C}}H.CO.AMP.E} + PP_i$$

د هرو شلو پروټینوجنیکي اسیدونه خپل مشخص سنتیزیکي انزایم لري. نوموړی انزایم دوه د تړل کېدو ځایونه لري، چې یو یې د مشخص امینو اسید او بل یې د (ATP)لپاره دی.

په دوهم پړاو کې، د امینو اسید (ATP)-انزایم مرکب د (t.RNA)مالیکول سره خپل تعامل سرته رسوي، کوم چې د هر امینو اسید لپاره خاص بلل کیږي. د $3'$ په پایېزه نقطه کې ټول (t.RNA)د نیوکلوټایډونو ورته درې سلسلې لري (**-C-C-A**).د امینو اسید-ATP- مرکب (COOH)آزاده ګروپ بیا د (**OH-$3'$**)آخرني ادینوسین له ګروپ سره تعامل سرته رسوي او همالته پاتې کیږي، بیا په نوموړي ځای کې د لوړې ځنځیري انرژۍ پواسطه د (t.RNA)پورې محدودیږي، چې په پایله کې مونږ ته د امینو اسایل (t.RNA) مرکب په لاس را کوي.

	Second Base U		C		A		G		Third base
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Trm	UGA	Trm	A
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Trm	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C
	AUA	Ile	AGA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G

۲-۲ جدول مونږ ته جنتیکي کوډ را ښیي.

په نوموړي تعامل کې کوم چې کېدلی شي د لاندینۍ معادلې په ذریعه ارایه شي، انزایم او (AMP)دواړه آزادیږي:



$$tRNA\text{-}C\text{-}C\text{-}A\,l\,H + HOl\,OC.RCH.NH_2\text{-}\,AMP\text{-}\,E \leftrightarrow$$



$$(Aa \sim AMP).EtRNA$$



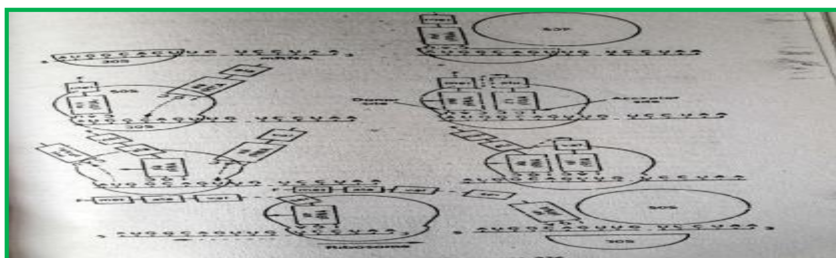
O

||



RNA- C-A ــC. RCH.NH2+ E+AMP

امینو اسیتال ــ tRNA



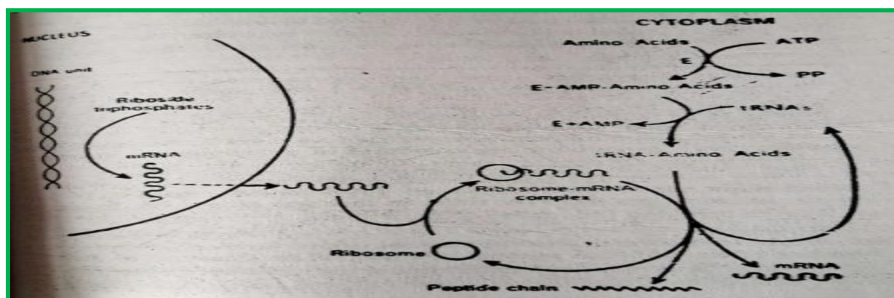
۲-۷. انځور مونږ ته د مختلفو پړاوونو دیاګرام راښیي، د پولي پیپټایډ ځنځیري سنتیزیکي عملیې په مناسبو سلسلو کې، د ریبوزومونو فرعي واحداتو، (**RNA**)، (**t.RNA**)، (**m.RNA**) او د انتي کاډن-کاډن د تړل کېدو دندې روښانه کوي. د $\mathbf{5'}$ پاییزه نقطه کې (**AUG**) او په $\mathbf{3'}$ پاییزه نقطه کې (**m.RNA**) او (**UAA**) په ترتیب سره د کاډن لپاره د پیل او ختم نقطې دي. هغه دوامداره کرښه کوم چې د شکل په آخرنۍ برخه کې شتون لري د د ریبوزوم حرکي جهت او هغه کرښه چې د (-) شکل لري د (**m.RNA**) حرکي جهت په ډاګه کوي.

د امینو اسایل-(t.RNA)په پاییزه مرکب کې امینو اسید په فعاله ډول سره په خپل حالت کې پاتې کیږي. دا به هم ولیدل شي چې، دوهم تعامل د ورته امینو اسایل سنتزیکي انزایم په واسطه کتلست

کیږي کوم چې ړومبنی تعامل يې کتلست کړيدی. نو په همدې اساس، نوموړی انزايم د دواړو مشخصو امينو اسيد او مشخص (t.RNA)لپاره ټاکل کيږي.

د (m.RNA)ماليکول له هستې څخه سايتوپلازم ته په هسته کې د شامل مسام په ذريعه ليږدول کيږي، او لمړی د ريبوزوم له کوچني فرعي واحد سره د $5'$ پاييزې نقطې پورې تړل کيږي. په مستقيم ډول سره، د ريبوزوم لوی فرعي واحد له کوچني فرعي واحد سره يو ځای کيږي. نوموړی ريبوزوم، د (m.RNA)پهاوږدوالي کې د $5'$ پاييزې نقطې څخه د $3'$ پاييزې نقطې پورې حرکت کوي. په دې طريقه کې، د مختلفو (m.RNA)ساحو (سگمنټونو) سره په مختلفو وختونو کې يو ځای کيږي. په ټاکلي وخت کې يواځې د (m.RNA)ساحه د عملي کېدو وړ ده، هغه هم کوم چې له ريبوزوم سره يو ځای شويدی البته د ۱۵-۷ شکل مطابق. په هره (m.RNA)ځنځيري ساحه کې، د مشخص امينو اسيد لپاره کاډن انتقالوي. مختلف (m.RNA)ساحې د مختلفو (**t.RNA**)سره په مختلفو وختونو کې په تماس کې راځي. د نوموړي تماس په پايله کې، هر(t.RNA)خپل مشخص امينو اسيد د (m.RNA)د ځنځير ټاکلي ځای ته آزادوي، هغه هم هر يو يې په يوه وخت کې صورت نيسي. بناءً کله چې په هر مشخص وخت کې، ريبوزوم د (m.RNA)له سيگمنټ سره په تماس کې راغی کوم چې د (GUC)کاډن لرونکی دی، نو وروسته د (t.RNA)ماليکول کوم چې د (CAG)انټي کاډن لرونکی دی، په نوموړې نقطه کې بيا له(m.RNA)سره په تړاو کې راځي. نوموړی (t.RNA)خپل مشخص امينو اسيدي والين انتقالوي. امينو اسيد بيا د (t.RNA)له ماليکول څخه جلا کيږي، او بيا د پولي پيپټايډ له انکشافي ځنځير سره په نوموړې نقطه کې يو ځای کيږي. هغه آزاده شوی(t.RNA)بيا بېرته سايتو پلازم ته حرکت کوي ترڅو د والين يو بل ماليکول لاسته راوړي.له هغه ځايه چې، ريبوزوم او د ريبوزوم گروپ د (m.RNA)په اوږدوالی کې په يوه استقامت سره له يوې پاييزې نقطې څخه بلې ته حرکت کوي، هر يو مختلف کاډنونه بيا د (m.RNA) په اوږدوالي کې انتقاليږي او د مشخص(t.RNA)څخه مشخص امينو اسيد را اخلي. هماغه ده چې بيا مختلف امينو اسيدونه د (m.RNA)مختلفو سيگمنټونو سره يو په بل پسې په تماس کې راځي. د هايدروجني ځنځيرونو په ذريعه دا ډول په تماس کې را تلل د(t.RNA)د انټي-کاډن د قاعدو په منځ کې او همدارنگه د (m.RNA)د کاډن په قاعدو کې صورت نيسي. وروسته بيا مختلف نوع امينو اسيدونه د يو او بل سره د پيپټايډ ځنځيرونو په ذريعه يو د بل پسې سره يو ځای کيږي، او د پيپټايډ سنتيز انزايم تر تاثير لاندې د پولي پيپټايډ لوی ځنځير منځته راوړي. په نوموړي ځنځير کې د امينو اسيدونو سلسله بيا د هغو سلسله ای کاډنونو په ذريعه مشخص کيږي کوم چې د (m.RNA)په

ماليکول کې شتون لري. د کاډنونو د پراخې اندازې په ساتلو سره هر (m.RNA)په کافي اندازې سره اوړده دي، تر څو يو حجروي پروټين د يو آزاد پولي پيپټايډ ځنځير په ډول د سنتيزيکي عمليه پرې سرته ورسوي. بناءً د (m.RNA)د مرکب ريبوزوم د پيپټايډ ځنځيرونه اداره کوي کوم چې د امينو اسيدونو په منځ کې شتون لري تر څو مشخص پروټينونه منځته راوړي، هر يو يې بيا د مختلفو امينو اسيدونو کوم چې پخپل پولي پيپټايډي ځنځير په خوا کې شتون لري، يو ټاکلې سلسله لري. نوموړې مرحله بيا په ۱۵-۷ او ۱۵-۸ شکلونو کې خلاصه کيږي.



۸-۲ انځور د پروټين سنتيزيکي عمليې د ميکانيزم خلاصه را په گوته کوي.

داسې فرض شوېده چې، پروټينونه د ريبوزومونو په سطحه باندې د سنتيزيکي عمليه اجراء کيږي او بيا د (ER)په پردو کې انتقاليږي او د (ER)د پردو په نل ليکو کې د وړو ذرو په ډول سره جمع او را ټوليږي. وروسته بيا پروټينونه د (ER)څخه خارجيږي او د (ER)په خارجي ساحه کې بيا د وړو ذرو په ډول منځته راځي. د (ER)په غشاء کې څنگه د نوموړو پروټين حرکت صورت مومي، تر اوسه پورې ندی پېژندل شوی.

دریم څپرکی

پروټینونه او د هغوي طبقه بندي

د کاربن، هایدروجن، اکسیجن او نایتروجن په څنګ کې پروټینونه هم معمولاً په لږه اندازې سره د سلفر لرونکي دي. نوموړي بیا د کوچنیو مالیکولونو څخه چې د امینو اسیدونو په نوم یادیږي، منځته راځي. د ۱۰۰ څخه زیات امینو اسیدونه په نباتاتو کې منځته راځي، سره له دې چې د ۲۰ څخه زیات یې په عادي ډول د پروټینونو د ترکیب ته د ننوتلو لپاره، منځته نه راځي. بیا هم باوجود ددې چې، ډېر وخت داسې کیږي چې د هرو ۲۰ امینو اسیدونو تکرارېدل په دې لحاظ صورت نیسي تر څو هر پروټین په خپل ترکیب کې په عمومي ډول سره په سل هاوو امینو اسیدونه ولري. نو په همدې لحاظ سره، پروټینونه په خپل ترکیب کې د لویو او سترو مالیکولونو لرونکي دي، چې مالیکولي وزن یې له څو زرو څخه میلیونهاوو ته رسیږي. پروټینونه د پروتوپلازم مکملې برخې په حیث خپل فعالیت سرته رسوي، څکه نو په هره ژوندۍ حجره کې خپل شتون نه هیروي. زیاتره پروتوپلازمي پروټینونه، په حجروي میتابولیزم کې د انزایم په ډول خپل فعالیت سرته رسوي. حجروي هستې په پراخې اندازې سره د مخصوصو پروټینونو څخه، جوړ شویدي. زیاتره نباتي پروټینونه په طبیعت کې په کلوئیدي یا د سریښناکې مادې په ډول شتون لري، او د پام وړ هایدروفیلیکي خصوصیاتو د منځته راتللو سبب ګرځي.

د پروټین مالیکول د یو مغلق او پیچلي ساختمان لرونکی دی. د یو پروټین بیولوژیکي خصوصیات د هغه په ساختمان پورې تړاو لري، کوم چې د (primary)، (secondary)او (tertiary)په بڼه طبقه بندي کیږي.

لومړنی جوړښت

کله چې د A او B دوه امینو اسیدونو په یو ځای کېدو سره ډای پیپټایډ منځته راوړي، نو هماغه ده چې بیا ۴ مختلف نوع ترکیباتو ته د منځته راتللو امکان زیږوي، لکه: (BB،BA،AB،AA). هغه ۲۰ امینو اسیدونه کوم چې د پروتین په سنتیزیکی عملیه کې ونډه اخلي، کولی شي چې ۴۰۰ مختلف ډای پیپټایډونه منځته راوړي. د پروتین هر مالیکول کوم چې د پولي پیپټایډونو لرونکي دي له ۱۰۰۰ څخه زیات امینو اسیدونه په خپل ځان کې لري. البته نوموړي ۲۰ امینو اسیدونه څو ځلې سره

تکراریږي. په پایله کې، د مختلفو ترکیباتو او د امینو اسیدونو سره د پروټینونو بې شمېره نوعې منځته راشي. هر ژوندی ارگانیزم د پروټین لرونکي نوعې په اساس یو له بله سره فرق لري.د پروټین ماهیت او خصوصیات د لمړۍ شمېرې امینو اسیدونو په ذریعه کوم چې په خپل ځان کې یې لري پېژندل کیږي، او همدارنگه ورته پیښه په هغه سلسله کې چې نوموړي امینو اسیدونه سره مرتب او تنظیم شویدي هم تر سترگو کیږي. سره له دې چې، د امینو اسیدونو مقدار او اندازه د پروټین په مالیکول کې ډېر په آسانۍ سره پېژندل کیږي او دا هغه وخت صورت موندلی شي، چې کله هم په پروټین باندې د هایدرولیز عملیه سرته ورسول شي او امینو اسیدونه په لاس را کړي. د پروټین په مالیکول کې د نوموړو امینو اسیدونو د سلسلې پېژندل، یو ستومانوونکې او وخت مصرفوونکې پروسه بلل کیږي. د پروټینونو د خصوصیاتو د پېژندلو په اړه چې کوم معلومات لاس ته راځي، هغه ډېر اړین او مهم دي. د ځینو تجربو په پایله کې مو د پروټینونو د امینو اسیدي سلسلې په اړه چې مو لږ فهم او پوهه لاسته راوړه، هغه انسولین او ریبونوکلیز دي.
د امینو اسیدونو یو خطي سلسله د پولي پیپټایډ ځنځیر ته پراختیا ورکوي. د پروټین مالیکول، د ۲ او یا له هغه څخه زیات د موازي پولي پیپټایډي برخو لرونکی دی.نوموړې برخې بیا د ډای سلفایډ ځنځیرونو(-S-S-)پواسطه سره یو ځای کیږي. نوموړي ډای سلفایډي ځنځیرونه بیا د سلفر لرونکي امینو اسیدونو په ذریعه لکه میتیونین او سیستین، کوم چې په مختلفو پولي پیپټایډي ځنځیرونو کې شتون لري، منځته راځي. دا په دې مانا، چې لمړنی ساختمان د پولي پیپټایډي ځنځیرونو او ډای سلفایډي رابطو په ذریعه منځته راځي.

دوهمي جوړښت

د پروټین په مالیکول کې، پولي پیپټایډي ځنځیرونه په مستقیم ډول شتون نلري. له بله اړخه، نوموړي ځنځیرونه د تاو را تاو شوي یا حلقه ایز مارپیچ ساختمان، لرونکي دي. دغه مارپیچي ډوله ساختمان بیا د دوو قوو په ذریعه سره یو ځای او ساتل کیږي. نوموړې قوې بیا د واندروالز قوو او هایدروجني رابطو په نوم یادیږي، چېدا بیا د دوهم ساختمان یوه برخه گڼل کیږي.

دریمي جوړښت

د پروټین دریم ساختمان ددې لپاره نومول شویدی چې، هغه تاو را تاو او حلقه ایز مارپیچ ډوله پولي پیپټایډي ځنځیرونه په مختلفو لارو او طریقو سره بیا را قاتیږي. همدارنگه نوموړي قات شوي ساختمانونه، د هایدروجني رابطو په ذریعه ساتل کیږي.

دا د پروټین دوهمي او دریمي ساختمان دی، کوم چې خپل بیولوژیکي فعالیت را څرګندوي. د انزایمونو فعالیت هم د هغو دوهمي او دریمي پروټیني ساختمان له کبله دی، کوم چې د نوموړو ساختمانونو څخه منځته راځي. د پروټین مالیکول خپل دوهمي او دریمي ساختمان د حرارت لوړې درجې لاندې او همدارنګه د قوي اسیدونو او القلیو د شتون په صورت کې له لاسه ورکوي. د ورته حالت په پایله کې داسې انګیرل کیږي چې د پروټین په طبیعي او نورو خواصو کې فرق منځته راغلی دی. کله چې د کوم پروټین په طبیعي او ورته نورو خواصو کې فرق ولیدل شي، نو هماغه ده چې بیا د پروټین مالیکول نشي کولی خپل اصلي ساختمان او خصوصیات لاسته راوړي.

الف: د ترکیب او جوړښت په لحاظ د پروټینونو طبقه بندي

د ترکیب په اساس تصنیف بندي: ددې طبقه بندۍ په لحاظ پروټینونه د لاندېنیو دریو ګروپونو لرونکي دي.

۱- ساده پروټینونه:: دا ډول پروټینونه هغه وخت منځته راځي، کله چې د اسیدونو او انزایمونو سره یو ځای، په امینو اسیدونو باندې د هایدرولیز عملیه سرته ورسول شي.

۲- وصل پروټینونه:: دا هغه وخت منځته راځي کله چې ساده پروټین له نورو غیر پروټیني مادو سره ترکیب او یو ځای شي، نو د دوهمي مادې د طبیعت په اساس طبقه بندي کیږي. نوموړې مادې بیا په نباتاتو کې په عادي ډول شتون نلري. تر ټولو مهم یې فاسفورس لرونکي نیوکلوپروټینونه دي. نوموړي پروټینونه بیا د ساده پروټینونو او نیوکلیک اسید مرکبات دي، کوم چې د (nuclei)په حجره کې موندل کیږي.

رنګینه پروټینونه:کروموپروټینونو ته هغه رنګ ورکول کیږي، کوم چې د پروستاتیکي ګروپ لرونکي دي او په خپل ځان کې اوسپنه (leghaemoglobin)او مس (ascorbic acid oxidase)لري.د ډیهایدرو جنیز انزایمونه هم د نوموړې طبقې پورې تړاو لري. د هغوي یو ځای شوي غیر پروټیني مادې د (NAD)،(NADP)،(FMN)یا فلاوین مونو نیوکلوټایډ او (FAD)فلاوین ادینین ډاینوکلوټایډ، عضوي مرکباتو لرونکي دي. دغه همکار انزایمونه د هغوي د اکسیدایزي خصوصیاتو مسئولیت په غاړه لري.

۳- مشتق شوي پروټينونه: نوموړي پروټينونه د ساده پروټينونو د تجزيې او د ناتکمیله هايدرولايزيز عمليې په پايله کې منځته راځي. نوموړي پروټينونه د تغير منونکي مرکباتو په ډول، هیڅکله هم په نباتاتو کې نه را ټوليږي.

ب: د حل کېدو د قابليت په لحاظ د پروټينونو طبقه بندي:

انحلاليت: ددې طبقه بندۍ په اساس پروټينونه د لاندې پنځو کتګوريو په لحاظ تقسيم شويدي.

۱-البومينونه: نوموړي پروټينونه په اوبو کې د حل کېدو ښه قابليت لري، او د مالګېن موادود لوړو غلظتونو په ذريعه رسوب کوي. د هغوي شتون د نبات په دانو يا تخمونو کې حس کيږي، د بېلګې په ډول (legumelin)چې د لوبيا د ګروپ د حبوباتو په دانو کې ليدل کيږي، (leucosin)چې په غله جاتو او (ricin)په تريخ او غوړ لرونکي نبات کې ځای لري.

۲- ګلوبولينز: دا ډول پروټينونه په رقيقو اوبلن مالګين محلولونو کې د حل کېدو ښه قابليت له ځانه ښکاره کوي، خو په اوبو کې نه حليږي او بيا نوموړې پروسه د حرارت درجې پواسطه له خنډ او ځنډ سره مخ کيږي. همدارنګه نوموړي پروټينونه بيا د لوړ غلظت لرونکي مالګينو محلولونو کې نه حليږي. ورته پروټينونه بيا پرته له غله جاتو او حبوباتو څخه، په نباتي دانو کې په زياتې اندازې سره موندل کيږي. د مثال په ډول، (gluten in)په نخودو او (tuprin)د کچالو په مونډ کې پيدا کيږي.

۳- ګلوټلينز: دا ډول پروټينونه په رقيقو اسيدونو او القليو کې د حل کېدو ښه قابليت لري، خو په اوبو او مالګين محلولونو کې د حرارت درجې په مقابل کې له خنډ او ځنډ سره مخ کېدلی نشي. نوموړي پروټينونه يواځې په نباتاتو کې موندل کيږي. د بېلګې په ډول: (glutenin)په غنمو او (glutelin)په جوارو کې شتون لري.

۴- پرولامينز: د دا ډول پروټينونو خصوصيات په ۷۰-۸۰ سلنې لرونکي ايتايل الکول کې د هغوي د حل کېدو د ښه قابليت له کبله دی، خو په اوبو او خالصو الکولو کې د حل کېدو قابليت له ځانه نه ښکاره کوي. په زياتې اندازې سره په نباتاتو پورې محدود دي. ددې کتګورۍ ساده بېلګې (gliadin)په غنمو، (horde in)په وربشو او (Zein)په غله جاتو کې تر سترګو کيږي.

۵- اصلي او اساسي پروټينونه : دا ډول پروټينونه په هغو اوبو کې چې د امينو اسيدونو لکه ارګينين او لايسين، څخه غني وي د حل کېدو ښه قابليت لري. نوموړي پروټينونه له نيوکليک اسيد سره يو ځای

کیږي ترڅو نیوکلوپروټینونه منځته راوړي. د دوو اساسي پروټینونو ټولګي تشخیص شویدي. (histones)په ساقه (تنه) لرونکي حجرو کې د(**nucleo-histones**) په ډول، او (protamines)زیاتره د ماهي په سپرمونو کې د نیوکلوپروټینونو په ډول منځته راځي.

تجربوي کړنې

د هګۍ هغه سپینه ماده د خپل حجم څخه اته برابره زیاتو اوبو سره یو ځای کړئ، او بیا د فلتر کولو عملیه پرې اجراء کړئ. د پروټینونو فلتر کول په لاندې ډول سره سرته ورسوئ:

۴-۱ بېلګه: زېښل (coagulation)-په یو ټسټ ټیوب کې محلول ته حرارت ورکړئ، او د سپین رنګه زېښل شوي موادو منځته راتلل وګورئ. په یو بل ټسټ ټیوب کې محلول ته لږ الکول ور اضافه کړئ، او د ورته زېښل شوي موادو جوړښت ته پام وکړئ.

۱۵-۲ بېلګه: هغه تعامل چې د زیړ رنګ لرونکی پروټین ولري(Xanthoproteic reaction)-په یو ټسټ ټیوب کې د محلول لپاره د قوي نایتریک اسید څو قطرې ور اضافه کړئ، نو هماغه ده چې یو سپین رنګ لرونکې وریځ ته ورته ترسب تولیدیږي. که نوموړي ترسب ته حرارت ورکړل شي، نو زیړ رنګ ته به واوړي. بیا نوموړی ټسټ ټیوب یخ او امونیا ور اضافه کړئ، چې بیا نارنجي رنګ اختیاروي. نو نوموړی تعامل ددې سبب ګرځي تر څو بیرونۍ سطحه یا پوټکۍ د نایتریک اسید سره په تماس کې راتللو سره ځانته زیړ رنګ اختیاروي.

۴,۲ بېلګه: بایریت تعامل(Biuret reaction)-په یو بل ټسټ ټیوب کې د پروټین لږ محلول را واخلئ، او د کاستیک سودا او د پتاس په ذریعه نوموړی محلول القلي وګرځوئ. د مسو د سلفیتو د محلول یوه قطره نوموړي محلول ته ور اضافه کړئ. نو ګورو چې آبي-بنفش ته ورته رنګ تولیدوي.

۳-۴ بېلګه: د میلون تعامل(Millon's reaction)-په یو ټسټ ټیوب کې د پروټین محلول واچوئ. د میلون کیمیاوي موادو څو قطرې ور اضافه کړئ. دا کېدلی شي چې په ساړه موادو کې د نایتریک اسید دوو قوي برخو ته د سیمابو د یوې برخې په اضافه کولو سره تهیه او ترتیب شي. کله چې سیماب په ډېرې اندازې سره حل شي، نو د مکمل محلول لپاره لږ نرمو او ګرمو موادو ته اړتیا پیښیږي. نوموړی تعامل د اوبو د زیاتې اندازې په ذریعه، رقیق حالت ځانته اختیاروي هماغه ده چې بیا سپین رنګ لرونکي رسوبي مواد منځته راځي. د نوموړي رسوبي موادو په جوشولو سره، ځانته پیکه سور رنګ اختیاروي.

۴,۴ بېلګه: آیوډیني آزمایښت(Iodine test)-لږ پروټیني محلول ته آیوډین ور اضافه کړئ. هماغه ده چې په پایله کې، زیړ ته ورته نصواري رنګ تولیدیږي. غذایي مواد لکه شنه نخود او لوبیا له اوبو

سره یوځای تهیه او ترتیب کړئ، او بیا پرې د فلتر کولو عملیه سرته ورسوئ. د فلتریشن عملیې په جریان کې چې کوم تولید را څرگند شو، دا یې په ډاگه کړه چې پروټینونه د شنو نخودو او د لوبیاوو په دانو کې شتون لري.

۴,۵ بېلگه: مایکرو کیمیاوي آزمایښتونه(Micro-chemical tests)-د یوې چاړې په ذریعه د شنو نخودو او لوبیاوو هغه کوچنۍ پاڼې چې نوې له نوموړو دانو څخه سر را ایستی دی، پرې کړئ. د آیوډین محلول په پاسنۍ سطحې باندې واچوئ. وبه لیدل شي چې، نوموړي مواد د نشایسته موادو په دانو کې د لاندې په طرف درومي، او آبي رنگ اخلي. داسې ډېرې کوچنۍ دانې شتون لري، کوم چې د پروټینونو لپاره زیړ نصواري ته ورته رنگ ښکاره کوي.

په ورته ډول سره، د غنمو او جوارو وچ انډوسپرم قطع شوې برخې هم له ځانه ورته حالت را څرگندوي. نوموړې قطع شوې برخې د آیوډین محلولونو په پاسنۍ برخه کې واچوئ او الورین دانو محدودېدل د دانې تر هغې طبقې پورې کوم چې د نوموړې دانې د پوښ لاندې شتون لري، وگورئ. د غنمو او شنو نخودو د غیر زنگ وهلو برخو د پېژندلو لپاره د میلون او باریوت آزمایښتي کړنو ته پام وکړئ، او رنگي تغییرات پکې وگورئ.

پوښتنې

۱-په نباتاتو کې د نایتروجن د جذبېدلو او جمع کېدو اندازه په ډاگه کړئ؟

۲- په خلاصه توگه ووایاست چې څنگه په پروټینونو باندې سنتیزیکي عملیه سرته رسول کیږي؟

۳- کوم ډول شین رنگ لرونکي نباتات له خپل محیط او چاپېریال څخه نایتروجن لاسته راوړي، او د هغې پروسې او مرحلې په جزیاتو باندې هم بحث وکړئ چې له کوم ځایه په نباتاتو کې نایتروجن جذب او د پروټینونو د منځته راتللو سبب گرځي؟

۴ . د امینو اسیدونو سنتیزیکي عملیې، د امینو اسیدونو هغې سنتیزیکي عملیې په اړه چې پروټینونه منځته راځي، د نایتریت ارجاع کېدل او نایتریت د ارجاعي عامل په توگه توضیحات ورکړئ؟

څلورم څپرکی

د نایتروجن نصبیدل

په اساسي ډول، نایتروجن د غاز په ډول په اتموسفیر کې شتون لري. د نوموړي عنصر غلظت د حجم له لحاظه، تقریباً ۸۰ سلنې ته رسیږي. که څه هم په ورته لوړ غلظت سره په نوموړې ګازي کره کې شتون لري، خو بیا هم نباتات په مکمل ډول سره نشي کولی تر څو د خپل کیمیاوي تعامل په لحاظ وکاروي. د مختلفو تجربو په پایله کې دا ثابته شوېده چې، په آسانی سره نشي کولی تر څو د تحمض او ارجاع په پروسه کې ونډه واخلي تر هغو پورې چې د حرارت تر لوړې درجې او لوړ فشار لاندې رانشي. په عملي توګه باید ووایو چې هغه جمعي نایتروجن چې نبات ورته اړتیا لري، په خاورینو اوبو کې د حل شوي نایتروجني مرکباتو په ډول لاسته راوړي. بناءً پوښتنه داسې رابرسېره کیږي، چې څنګه د اتموسفیر هغه ګازي نایتروجن، خاورې ته د نایتروجني مرکباتو په شکل را رسیږي.

د ۳ پروسو په جریان کې د اتموسفیر نایتروجن البته نایتروجني مرکباتو ته اوړي، چې عبارت دي له: ۱- بریښنا، ۲- صنعتي تبدیلېدل او ۳- بیولوژیکي ټینګښت کوم چې په اساسي توګه د باکتریا او په ځینو حالاتو کې د الجي او فنجي په ذریعه سرته رسول کیږي.

۴,۱ د بریښنا او صنعتي تبدیلېدو په واسطه

هر کله چې په اتموسفیر کې بریښنا را منځته شي، نو د برق د لوړ ولتاژ د بې چارچه کېدل صورت نیسي. د نموړې پروسې په جریان کې، اتموسفیري نایتروجن یا نایتریت ته اکسیدایز کیږي او یا هم په لږه اندازې سره امونیا ته ارجاع کیږي. نایتریت او امونیا د اتموسفیري لندبل سره حل کیږي، او د ځمکې خاورې ته د باران د اوبو په شکل را رسیږي. نو د نوموړې مرحلې په ذریعه یواځې ۱۰-۱۵ ال-بي نایتروجن په في جریب ځمکه کې اضافه کیږي. نوموړې اندازه بیا د نبات نایتروجني اړتیا په مقایسه ډېره کمه او ناچیزه ده، لکه حبوبات او غله جات چې نایتروجني اړتیا یې په في واحد جریب کې ۱۰۰-۱۵۰ ال-بي پورې رسیږي.

ورته اصل او قاعده بیا د امونیا په صنعتي تولید کې هم کوم چې د هیبر-بوچ پروسې په نوم یادیږي، صدق کوي دا بیا سرې یا پارو ته د نایتروجن آخرنی اړول یا تبدیلول دي. نوموړې پروسه د زیاتې

انرژۍ مصرفوونکې مرحله ده. دوهم دا چېد نايتروجني پاروګانو صنعتي توليد اقتصادي نه تماميږي، له هغه ځايه چې نباتات يواځې د پکار لوېدلې پارو يا سرې يوه برخه پکار اچوي او هغه نور يې بيا تنزيل او فلتر کيږي.

۲. ۴ د نايتروجن بيولوژيکي نصبيدل

که څه هم نباتات نشي کولی چې په مستقيم ډول، اتموسفيري ماليکولي نايتروجن وکاروي، خو ټاکلي مايکرو ارګانيزمونه کولی شي چې نوموړی نايتروجن وکاروي او په عضوي نايتروجني مرکباتو باندې د سنتيز عمليه سرته ورسوي، نوموړې پروسه د (Biological Nitrogen Fixation)يا د نايتروجن بيولوژيکي ټينګښت بلل کيږي. نايتروجن ټينګوونکي مايکرو-ارګانيزمونه بيا په دوو برخو وېشل کيږي. يو يې هغه آزاد ژوندي جسمونه دي کوم چې د (a symbiotic organisms)اصطلاح ورته کارول کيږي او نور يې بيا هغه (symbiotic)جسمونه دي کوم چې په طبيعت کې د لوړو نباتاتو په ريښه ای سيستم کې سره يو ځای کيږي.

ای مشترک نايتروجني نصبيدل

د ارګانيزمونو درې داسې ډولونه شتون لري، کوم چې په اسايموبيوتيکي لحاظ د نايتروجني ټينګښت وړتيا لري، چې عبارت دي له: ۱- انايروبيک باکتريا، لکه (*Clostridium*)۲- ايروبيک باکتريا، لکه (*Azotobacter*)او ۳- آبي-شين رنګ لرونکی الجي، لکه (Anabaena).

هغه ايروبيک او انايروبيک باکترياوې چې مو مخکې ترې يادونه وکړه، سپروفايتيک ارګانيزمونه دي. په پايله کې، نوموړي باکترياوې يواځې په هغه خاوره کې چې د ښې عضوي سرې ورکونکې خاصيت ولري، د نايتروجن د ټينګوالي عمليه سرته رسوي. له بله اړخه، آبي-شين رنګه الجي هغه خود پروره فوتوسينتيزيکي ارګانيزمونه دي کوم چې په مشبوع او لندو خاورو کې چې د وريژو کښت پکې صورت نيسي، ښه وده کوي. په نوموړي ترتيب کې د (Nostocales) او (Stigonematales) د کورنيو غړي ډېر مهم دي. (*Anabaena cylenderica*) په پراخه اندازې سره مطالعه شويدی. دا بيا د کوچنيو ځانګو کوم چې د حجرو دوو برخو څخه جوړ شويدی، شامل دی. شين رنګ لرونکي فوتوسنتيزيکي حجرې اتموسفيري کاربن ډای اکسايډ او آزاده شوی اکسيجن په لمريز نور کې د فوتوسنتيز عمليې په ذريعه ټينګوي. د حجرو بل ډول (hetrocysts) دي کوم چې په لږې اندازې سره بېرنګه اوږدې شوې حجرې بلل کيږي. نوموړې حجرې غير فوتوسنتيزيکي خاصيت لري، خو کولی شي چې اتموسفيري نايتروجن

په ایروبیکي ډول سره تېینګ کړي. نو په همدې اساس، دلته فوتوسنتیزیکي عملیه او د نایتروجن تېینګښت په بېطرفه ډول سره جلا او په مختلفو حجرو پورې محدودیږي. ځینې آبي-شین رنګه الجي ګانې کوم چې له ځانه (hetrocysts) نه تولیدوي، د ۱۶-۱ جدول مطابق کولی شي چې نایتروجن تېینګ کړي خو د نوموړې عملیې ماهیت او خاصیت پېژندل شوی ندی. دغه آبي-شین رنګه الجي ګانې په خاوره کې هغه هم په آزاده ډول سره خپل ژوند سرته رسوي. څو ځلې دغه نوموړي الجي ګانې د لوړو نباتاتو په نسجونو باندې هم خپل تعرض سرته رسوي، او په دایمي ډول په نوموړو نسجونو کې ځانته ځاله یا د اوسېدو ځای پیدا کوي.

۱-۱۶ جدول د نایتروجن نصب کوونکي آزادو ژوندي جسمونو (a symbiotic) مایکرو ارګانیزمونه را په ګوته کوي.

غیرکځوړه یې مختلف شکله جوړښتونه	آبې ـ شنه الجیان مختلف کځوړه شکله جوړښتونه	بکتریا
اوسي لاتاریا	انابینا	ازوتوبکتریا
لاینګبیا	ناستېک	کلاستریډیم
ګلیوتړایکیا	سایتونیما	روډو سپیریلیم

مایکروارګانیزم	میزبان	د نبات نوع
رایزوبیم	لیګومیناسیا نباتات	انجیوسپرم
اکتینومایسیتیز	علاوه د لیګومیناسیا نباتات	انجیوسپرم .
مایکروهیزا		
انابینا	سیکاس	جمنوسپرم
انابینا	ازولا	غوټې لرونکي
ناستېک	انتي سیروس	برایوفایتا
ناستېک سایتون	د فنجي ځانګړی نوع	لایکینونه

د (*Anthoceros*)، (Anabaena) کوم چې د پاڼو په اوبیز خالي ځایونو کې شتون لري، (***Azolla***) او (**Coralloid**)چېد(**Cyeas**)ریښې دي په سریښناکو خالي ځایونو کې د (***Nostoc***) شتون ولري، نو د ۱۶-۲ شکل په اساس ښې بېلګې ګرځېدلی شي.

۲. ۴ نایتروجن ټینګوونکي سیمبیو تیکي سیستمونه

د آبي-شین رنګه الجي نایتروجن ټینګوونکې وړتیا هغه وخت زیاتیږي کله چې نوموړي الجي ګانې د لوړو نباتاتو سره د (**hetrocysts**)د لوړ تعداد د تولید سره یو ځای شي. داسې یوه بېلګه شتون لري او ښیي چې، نایتروجني مادې په منظم ډول د سمندري اجزاوو څخه لوړو نباتاتو او کاربوهایدریتونو ته هغه هم په بېرته را ګرځېدونکي جهت سره، تیریږي. دا مونږ ته ښیي چې، د سمندري اجزاوو او لوړو نباتاتو تر منځ دغه یو ځای والی په اتفاقي بڼه نه، بلکې په سیمبیوتیکي لحاظ صورت نیسي.

همدارنګه (**Nostoc**)او (**Scytonema**)د فنجي سره یو ځای سیمبیوتیکي بڼه لري. ورته یو ځای والی، د جلا او بېل ارګانیزمونو په ډول په نظر کې نیول کیږي چې دېته بیا د(**lichens**)اصطلاح کارول کیږي. دلته په دوهم ځلي ډول دا سمندري برخه ده کوم چې د عضوي مرکباتو په شکل د مالیکولي نایتروجن د ټینګېدو مسئولیت په غاړه لري، او ورته کړنه بیا د سیمبیوتیکي شریک سره کوم چې د (**fungus**)په نوم یادیږي، هم سرته رسوي.

د نایتروجن مشترک نصبیدل

تر ټولو مهم میتود چې د نایتروجني ټینګښت لپاره اړین دی، هغه سیمبیوتیکي ارګانیزمونه بلل کیږي، چې په دوه برخو سره ویشل کیږي: ۱- د (**Rhizobium**)نوعه کوم چې د لوبیا کورنۍ د حبوباتو په ریښو کې یوه وړه او کوچنۍ غوټکۍ منځته راوړي، ۲- د فنجي څو هغه نوعې چې د (**Actinomycetes**)پورې تړاو لري او کوم چې د (**Casurina**)،(**Pinus**)او په نورو نباتاتو کې د اکتوتروپیک او اندوتروپیک (**mycorrhizae**)لپاره یوه مهمه برخه ګڼل کیږي.

له دې څخه هاخوا، د لوبیا د کورنۍ په نباتاتو کې د نایتروجن ټینګښت د (**Rhizobium**)ډولونو په ذریعه چې په مکمله او بنیادي توګه د نایتروجن د ټینګښت لپاره مرسته او همکاري کوي، ډېر اړین او مهم دی. دوهم دا چې، د نوموړي سیمبیوتیکي ټینګښت میکانیزم ډېر په زیار او زحمت سره سرته رسول کیږي.

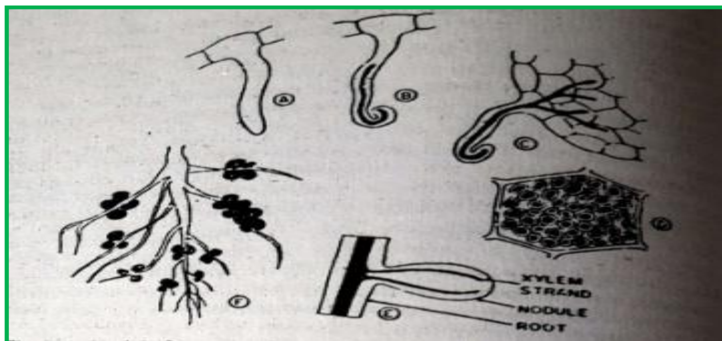
د حبوباتو د کورنۍ په زياتره نباتاتو کې، لکه: لوبيا، شنه نخود، باقلي، سويابين او د داسې نورو نباتاتو په ريښو کې ورته غوټکۍ منځته راځي، سره له دې چې اقليت يې بيا دا خاصيت نلري. له هغه ځايه چې د (Papilionatae)فرعي کورنۍ تقريباً په ټولو نباتاتو کې ورته غوټکۍ را څرګنديږي، يواځې ۳۰ سلنه هغه ډولونه کوم چې د (Caesalpinatac)کورنۍ پورې تړاو لري، ورته غوټکۍ را ښکاره کوي. حتی په ورته جنس او ډول کې لکه په (Cassia)کې ځينې ډولونه نومونږې غوټکۍ را څرګندوي له هغه ځايه چې بيا نورو څخه نه را څرګنديږي.

کله چې هم يوه غله يا حبوبات وده کوي، د ودې په دوران کې د خاورې د پارو لرونکي خاصيت د ډېرېدو سبب ګرځي. سره له دې چې، په کال ۱۸۸۸م کې د جرمني باکتريالوجيست بيجرينک په ذريعه دا په اثبات رسېدلې وه چې وروسته بيا باکتريا د (Rhizobium)په حيث وپېژندل شوه کوم چې کولی شي ريښه ای سيستم ته عفوني خاصيت ورروبخښي دا بيا ددې سبب ګرځي تر څو په نومونږي سيستم کې ورته غوټکۍ را منځته شي. اوس دا واضيح او ښکاره ده چې د (Rhizobium) څو ډولونه د نومونږې پروسې لپاره د مسئوليت بار په غاړه اخلي.

د حبوباتو نباتات کولی شي چې په ښه ډول سره حتی په هغه خاوره کې چې په مکمله توګه له نايتروجن څخه خالي وي، وده وکړي خو نور نباتات بيا نومونږی خاصيت له ځانه نه ښکاره کوي. دا په دې خاطر چې، اتموسفيري نايتروجن اساساً د امينو اسيدونو په ډول هغه هم د باکتريا په ذريعه کارول کيږي. نومونږي امينو اسيدونه د انتقالوونکي جريانونو سره يو ځای د نومونږي نبات مختلفو برخو ته انتقاليږي. بيا په نوبت سره باکتريا خپل غذايي اړتيا، د حبوباتو له نباتاتو څخه لاسته راوړي. نو په همدې اساس، د نومونږو موادو په يوځای کېدو سره دواړه، هم بکتريا او هم نبات له دواړو خواوو څخه تر تاثير لاندې راځي. دغه ارتباط يا تړاو د(sybiosis)په نوم ياديږي. د بکتريا په نشتون کې، نومونږي غوټکۍ په ريښه ای سيستم کې منځته نه راځي. د غلې د نباتاتو په نشتون کې، باکتريا پخپله هغه هم په يواځې ډول نشي کولی چې د نايتروجن ټينګوالی منځته راوړي.

هغه باکتريا چې د ورته غوټکيو په منځته راتللو کې رول لري، په پراخه اندازې سره په خاوره کې شتون لري. کله چې د حبوباتو يو نبات په ورته خاوره کې وده وکړي، نو هماغه ده چې ريښه ای سيستم يې ځينې قندونه او امينو اسيدونه پټوي. ورته عمليه بيا ددې سبب ګرځي تر څو باکتريا ځانته را جذب او د ريښې خواته يې نږدې راولي. هماغه ده چې باکتريا هم د ريښه ای سيستم د زون سره په خوا کې زياتيږي. وروسته له هغې چې باکترياوي نفوس په کافي اندازې سره زيات شي، نو هماغه

ده چې بیا د ریښو نازک او نري تارونه عفوني کوي. د نوموړې عملیې په جریان کې، ځینې داسې تغیرات د ریښې په نرمو او نازکو تارونو کې منځته راځي، چې سایتوپلازمي جریان زیات او د ریښو د نرمو او نازکو تارونو په اندازه کې زیاتوالی راولي. حجروي دیوال سست او آزادیږي، او د پروتوپلازم په دننه کېدو سره نوموړې باکتریا را ایساریږي. هماغه ده چې بیا د ریښې تارونه کاږه او یا حلقه ایز شکل ځانته اختیاروي. د ریښې د نرمو او نازکو تارونو په منځ کې نوموړې باکتریا، تار ته ورته حالت اختیاروي، چې دېته بیا د **(infection thread)**اصطلاح کارول کیږي.(**Infection thread**) بیا په څو نورو ځانګو سره ویشل کیږي، او نوموړې ځانګې بیا له یوې حجرې څخه بلې ګاونډي حجرې پورې وده کوي او د ریښې د داخلي پوستکي لرونکي حجرو پورې پراختیا مومي. د نوموړي پوستکي حجرې په تیزۍ سره په وېشل کېدو باندې شروع کوي. په نوموړې ساحه کې د حجروي وېش تحرک او لمسون، د هغو مادو چې په مشخص ډول **(auxins)**او **(cytokinins)**دي د ودې په ذریعه منځته راځي، کوم چې د باکتریا پواسطه پټ کړل شویدي. د حجروي زیادښت په لحاظ، یو غوټې ته ورته ساختمان په ریښه کې را څرګندیږي، چې نوموړي پړسوب او غوټې ته د **(nodule)**اصطلاح کارول کیږي، لکه د ۱۶-۱شکل په مطابق. په مکرر ډول سره نوموړې غوټه د ټېرا پلوییډ حجرو لرونکې ده، د هغوي د منځته راتللو دلیل او علت تر اوسه پورې نامعلوم دی. دغه غوټه وده کوي او د پام وړ اندازه ساتي، کوم چې د افقي پړسوبي شکل غونډې را څرګندیږي او په آسانۍ سره له نوموړې ریښې څخه د جلا کېدو وړ ده. ددغې غوټې داخلي مواد د هغه نوکې ته پراختیا هم موندلی شي. باکتریا د ریښې د غوټې په داخلي حجره کې په تیزۍ سره زیاتیږي. هغه متاثره شوی تار اوس هګۍ ته ورته کروي حجرو ته انتقالیږي، چې دېته بیا د **(bacterioids)**اصطلاح کارول کیږي. د نایتروجن ټینګوالی هم له نوموړو بکتریاوویډز څخه بهر ته انتقالیږي.



۴-۱انځور د حبوباتو په نبات کې د غوټکۍ منځته راتلل را په ګوته کوي، د ريښې نورمال نازک او نری تار=A، د ريښې هغه نازک او نری تار چې د تاثير لاندې راتللو څخه وروسته کږيږي=B، د تاثير لاندې راغلې لړۍ وېشل کېدل په څو ځانګو باندې=C، يوه کوربه حجره کوم چې په دننه کې مونږ ته باکترياوويډز را ښيي=D، د ريښې شعاعي L.S د هغې غوټې تر څنګ کوم چې مجراييارتباطات را په ګوته کوي=E، د حبوباتو په ريښه کې نوموړې غوټې را څرګندوي=F.

په نباتاتو کې دغه منځته راتلونکې غوټې، ګلابي رنګ له ځانه را څرګندوي. دغه ګلابي رنګ د هغه پګمنټ د شتون په لحاظ دی، کوم چې د (leghaemoglobin)په نوم سره يادېږي. نوموړی پګمنټ د کوربه حجرو په ذريعه سينتيزيکي عمليه، د باکترياوي تاثير د غبرګون په لحاظ اجراء کيږي.دا بيا د تي لرونکي نباتاتو د وينې سور رنګ لرونکې حجرو هيموګلوبين ته ورته دي. له هغه وخته چې د حبوباتو د کورنۍ په نباتاتو کې خپل شتون ښودلی دی، نو ځکه ورته د (leghaemoglobin)اصطلاح کارول کيږي. د حبوباتو نورماله ريښه ای حجرې ددې توانايي نلري ترڅو ورته پګمنټ توليد کړي. په ورته ډول که چېرې، باکتريا په يواځې توګه تصفيه شي، نو هماغه ده چې بيا نوموړی پګمنټ نشي توليدولی. له بله اړخه، نوموړی پګمنټ يواځې هغه وخت توليديږي کله چې دغه باکتريا کوربه ريښه ای حجرې تر تاثير لاندې راولي. نو په همدې اساس، د نوموړي پګمنټ توليد د باکتريا د متقابل عمل څخه کوم چې د کوربه ريښه ای حجرو سره صورت نيسي، منځته راځي. نوموړی پګمنټ ډېر اړين او مهم دی، له هغه ځايه چې د نباتي غوټکۍ د نايتروجن ټينګولو وړتيا د هغه پګمنټي مقدار پورې اړه لري کوم چې په خپل ځان کې يې لري. هغه زړې غوټکۍ چې دغه پګمنټ يې دلاسه ورکړيدی، ځانته شين او نصواري رنګ خپلوي او کوم عمل نه ترسره کوي. نو ورته غوټکۍ بيا په نايتروجني ټينګښت کې پاتې راځي.

(leghaemoglobin)د اکسيجن د انتقال لپاره يو مؤثر عامل ګڼل کيږي. د پايلې په اساس، اکسيجن د تيزې تنفسي عمليې او د (ATP)سنتيزيکي عمليې لپاره په نوموړې غوټکۍ کې د لاسرسی وړ ګرځي. له اتموسفيري نايتروجن او عضوي مرکباتو څخه د نايتروجن ټينګېدل، هغه ارجاعي پروسه ده کوم چې په ښه مقدار او اندازې سره انرژۍ ته اړتيا لري. نوموړې پروسې ته دغه انرژي بيا د تيزې تنفسي عمليې په ذريعه، کارول کيږي. د تنفسي عمليې لپاره اکسيجن د هغه (leghaemoglobin) پواسطه سمباليږي، کوم چې د انتقالوونکي اکسيجني عامل په ډول فعاليت کوي.

۴,۴ د نایتروجن نصبیدلو میکانیزم

دا خو ټولو ته جوته ده چې، نایتروجن په (**bacterioids**) کې امونیا ته ارجاع کیږي، لکه په لاندې ډول سره.



$$N_2 + 6H \rightarrow 2NH_3$$

هغه انزایم چې د نایتروجن د ارجاعي عملیې مسئولیت په غاړه لري، د(**nitrogenase**) په نوم یادیږي. دا بیا د دوو فلزي برخو لرونکی دی، چې یو یې مولبدینیم او بل یې اوسپنه ده. نوموړی تعامل هومره ساده نه بریښي. د هایدروجن اتومونه په ښه ډول نایتروجن سره یو ځای کیږي، کوم چې د ځو منځ غړیو مرکباتو د جوړښت سبب ګرځي. سره له دې چې، نوموړي مرکبات هومره ثابت نه دیځکه نو نوموړي مرکبات په مشخص او معین ډول سره نه دي تشخیص شوي. ددې امکان شتون لري چې نوموړي مرکبات د ډایمایډ (**NH=NH**)او بل یې ($NH_2 - NH_2$) وي. کله چې امونیا یو ځل منځته راشي، دا بیا د عضوي اسیدونو لکه ∝-کیتوګلوتاریک اسید سره یو ځای کیږي، کوم چې د هغه تنفسي عملیې د حلقې لپاره یو منځ غړی ګرځي چې په پایله کې ګلوتامیک اسید منځته راوړي. د امینو ګروپ په انتقال سره، کوم چې مخکې ور ځخه یادونه وشوه بیا په نورو امینو اسیدونو باندې سنتیزیکي عملیه سرته رسوي. کله چې د امینو اسیدونو په یوه برخه باندې سینتیزیکي عملیه سرته ورسول شي، بیا د بکتریا په ذریعه د هغوي د ودې، زیاتوالي او یوه برخه یې بیا په کوربه نبات کې ځای په ځای کیږي. نوموړي تعامل ته هایدروجن د(**NADH**)په ذریعه ورکول کیږي، برسېره پردې (**ATP**)ته هم اړتیا پیښیږي. نوموړې دواړه برخې بیا د تنفسي عملیې پواسطه مرسته کیږي.

که څه هم د(nitrogenase) انزایم د خپل فعالیت لپاره د تنفسي عملیې تولیداتو ته چې د (ATP)او (NADH)په نوم یادیږي، اړتیا لري چې نوموړی انزایم بیا د اکسیجن په شتون کې غیرفعاله کیږي. نو په همدې اساس، امونیا او تنفسي عملیې ته د نایتروجن انزایمي ارجاعي عملیه کوم چې د نوموړي ارجاعي عملیې قوت او طاقت سمبالوي، باید په حجره کې دوو اصلي مختلفو برخو پورې محدود کړای شي. نوموړې برخې باید په ځو برخو ووېشل شي تر څو هر تعامل بغیر له دې چې یو او بل سره دخیل شي، صورت ونیسي. دا خو جوته خبره ده چې، کله هم د نایتروجن ارجاعي عملیه په باکتریاوویډز کې د انایروبیکي حالاتو لاندې منځته راشي نو د نوموړې پروسې لپاره د ارجاعي عملیې طاقت د کوربه حجرو د تنفسي عملیې په ذریعه تولیدیږي.

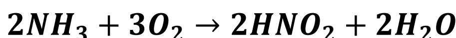
د باکتریا په شتون کې د لوړ قد لرونکي نباتات نشي کولی چې مالیکولي نایتروجن ټینګ کړي، ځکه چې نوموړي نباتات د هغه حیاتي انزایم کمښت احساسوي کوم چې د (nitrogenase)په نوم سره یادیږي. په هر ترتیب، که چېرې د لوړ قد لرونکي نباتات د ښې جنتیکي سمبالېدو په ذریعه دېته واداره کړای شي چې نوموړی انزایم تولید کړي، نو دا به د زراعت په برخه کې یو لوی انقلاب منځته راوړي.

۴,۴ عضوي نایتروجن

هغه پروټین کوم چې د مړو شویو او خوسا شویو نباتاتو او حیواناتو پواسطه منځته راځي، په خاوره کې د عضوي نایتروجن لپاره تر ټولو اساسي منبع او سرچینه بلل کیږي. په هر ترتیب، هغه پروټینونه چې د مکرومالیکولونو په ډول شتون لري، نشي کولی چې ریښه ای سیستم ته ور داخله شي. له بله اړخه، کله چې په نوموړو پروټینونو باندې د خاورې د میکروب په واسطه د هایدرولایز عملیه سرته ورسول شي، هماغه ده چې امینو اسیدونه منځته راځي. لوړ قد لرونکي نباتات کولی شي چې په تیاره ډول امینو اسیدونه جذب او وکاروي. البته نوموړې نظریه هغه وخت ارایه شوه کله چې، د نبات نسجونه او د حجرې بیلې شوې برخې په هغه محیط او چاپیریال کې چې امینو اسیدونه شتون لري، تصفیه شوې. که څه هم په خاوره کې امینواسیدونه په مکمل ډول غیر ثابت دي،نوموړي اسیدونه د سپروفایتیک باکتریاوي ګروپونو په ذریعه هغه هم د امونیا په آزادېدو سره تجزیه کیږي، چې نوموړې پروسې ته بیا د (**ammonification**) اصطلاح کارول کیږي. بلاخره امونیا بیا نایتریتونو ته کوم چې په لاندې برخه کې توضیح او روښانه کیږي، اوړي.

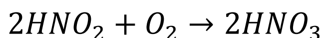
۴ . ۵ نایتروجن لرونکی امونیا

کله چې امونیا او د امونیا مالګې په خاوره کې د پارو او یاهم د سرې په ډول شتون ولري، نو هماغه ده چې د خاورینې باکتریا په ذریعه امونیا په تیزۍ سره نایتریتونو ته اکسیدایز کیږي. نوموړې پروسه بیا د نایتریفیکیشن په نوم یادیږي، کوم چې په دوو مرحلو کې صورت نیسي. په لومړۍ مرحله کې، امونیا د نایتروجن لرونکي باکتریا د ګروپ په ذریعه کوم چې د (**Nitrosomonas**)او بل یې د (**Nitrosococcus**)په نوم یادیږي، نایتریت ته اکسیدایز کیږي.



$$2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + 2H_2O$$

د نایترایتونو په ذریعه د اکسیدیشن عملیې ارجاع کېدل نایتریتونو ته د نورو نایتروجن لرونکو باکتریاوو په ذریعه سرته رسول کیږي، کوم چې د (**Nitrobacter**)په نوم سره یادیږي.



$$2HNO_2 + O_2 \rightarrow 2HNO_3$$

د امونیا اکسیدیشني عملیه هغه هم د اکسیجن په شتون کې په هغه خاوره کې چې په مناسبه او کافي اندازې سره هوا لري، صورت نیسي. نایتریت بیا په وار سره د نباتي ریښو په ذریعه اخیستل کیږي. له بله اړخه، د انایروبیک حالاتو لاندې کله چې خاوره د اوبو څخه مشبوع وي نو هماغه ده چې د امونیا د اکسیدیشن عملیه کوم چې نایتریتونو ته صورت مومي، مخنیوی یې کیږي. په پایله کې د ورته حالاتو لاندې نایتروجن د امونیا په ډول منځته راځي. کله چې امونیا په ورته حالت سره واخیستل شي، نو کېدلی شي چې نبات ته سودمند تمام شي ځکه حتی کله چې نایتریتونه نوموړي امونیا جذب کړي نو دا باید بېرته امونیا ته په حجرو کې ارجاع شي، هغه هم مخکې له دې چې سره را ټول او یو ځای کړای شي. نوموړې ارجاعي عملیه بیا انرژي مصرفوونکې عملیه ګڼل کیږي. خو د زیاتو نباتاتو لپاره امونیا حتی په لږ غلظت سره هم، زهري تمامېدلی شي. نو په همدې اساس، امونیا د نایتروجن کوم عادي شکل او جوړښت ندی کوم چې د نبات پواسطه اخیستل کیږي.

۴ . ٦ نایتروجن لرونکې سرې

نباتات نظر هغو نورو حیاتي او مهمو غیرعضوي عناصرو په نسبت، د نایتروجن لوړ مقدار او اندازې ته اړتیا لري. په عمومي لحاظ، نایتروجن په خاوره کې د دوو وجوهاتو په اساس ډېر کم موندل کیږي. نایتروجن په لوړ مقدار او اندازې سره اخیستل او کارول کیږي. دوهم دا چې، د یو آنیون په حیث د خاورې له ذراتو سره نه یو ځای کیږي. د یوې پایلې په اساس، د خاورې په محلول کې موجود نایتروجن د حل کېدونکې مالګې په ډول شتون لري. نوموړی عنصر په خاوره کې هغه وخت له کمښت سره مخ کیږي، کله چې باران او اوبه ور ورسیږي. نو په همدې اساس، دېته اړتیا پیښیږي چې په مکرر ډول او په پراخې اندازې سره نایتروجن لرونکې سرې یا پارو ته مراجعه وکړو. په اساسي توګه نوموړېسرې په دریو شکلونو سره کارول کیږي. ۱- د یوریا په شکل، ۲- د پوتاشیم او کلسیم نایتریتونه، او ۳-امونیم لرونکې مالګې.

د نایتروجن لرونکو سرو کارول په خاوره کې، څو ځلې ددې سبب ګرځي چې د نبات په تنه کې د کاربوهایدریتي مقدار او اندازه کمه شي. باالمقابل کله چې د نایتروجن مقدار او اندازه په خاوره کې کمه شي نو هماغه ده چې د نباتي کاربوهایدریتونو مقدار زیات شي. دا ځکه چې کله هم په خاوره کې نایتروجن ته د لاسرسی امکان شتون ولري، دا بیا د عضوي اسیدونو سره یو ځای کیږي تر څو امینو اسیدونه منځته راوړي. عضوي اسیدونه بیا په وار سره له کاربوهایدریتونو څخه د (TCA)د تنفسي عملیې په حلقه کې منځته راځي. نو په همدې اساس، د نبات کاربوهایدریتي اندازه هغه وخت کمیږي کله چې نایتروجن د امینو اسید له سنتیزیکي عملیې سره یو شان او برابر شي. دوهم دا چې، د نایتریت ارجاع کېدل هغه هم نایترایت او بلاخره امونیا ته یوه انرژي مصرفوونکې پروسه ده. نوموړې انرژي له دواړو تنفسي او فوتوسنتیزیکي عملیې څخه په لاس راځي. په بله مانا، د نایتروجن یو ځای کېدل بیا د کاربوهایدریتونو د تنفسي عملیې د کمبود زیاتوالی ته او د نوموړو کاربوهایدریتونو را جمع کېدل کوم چې د فوتوسنتیزیکي عملیې په ذریعه صورت نیسي، لاره هواروي.

۴ .۷ د نایتروجندوران

لکه څنګه مو چې مخکې ترې یادونه وکړه، اتموسفیري نایتروجن نشی کېدلی چې په مستقیم ډول د یو بل عنصر سره د کیمیاوي تعامل په حیث وکارول شي. که څه هم په لوړه درجه د حرارت او فشار کې، کولی شي چې د هایدروجن سره یوځای او امونیا منځته راوړي، چې نوموړی اصل او قاعدې بیا د امونیا صنعتي تولید کارونې ته لاره هواره کړېده. هر کله چې په طبیعت کې برښنا منځته راشي، نو اتموسفیري نایتروجن بیا نایتریت ته اکسیدایز کیږي کوم چې بیا د باران د اوبو په ذریعه خاورې ته را رسیږي. په طبیعت کې تقریباً ۱۰ سلنه ټول نایتروجني ټینګښت، د برښنا د شتون په صورت کې را منځته کیږي او باقي ۹۰ سلنه نایټروجني ټینګښت بیا په بیولوژیکي لحاظ صورت نیسي، البته هغه هم د مایکرو ارګانیزمونو د فعالیت په لحاظ. تر دې دمه خو په دې اړه بحث وکړ چې څنګه اتموسفیری نایتروجن نباتاتو ته رسیږي، او برعکس نایتروجن بېرته اتموسفیر ته د ګاز په شکل د نباتاتو او حیواناتو په ذریعه انتقالیږي. کله چې نباتات او حیوانات مري، نو بیا په خاوره کې د مختلفو خاورینو مایکرو ارګانیزمونو په واسطه د تجزیه کېدو عملیه پرې سرته رسول کیږي. هغه پروټینونه کوم چې په نباتاتو او حیواناتو کې شتون لري، امینو اسیدونو ته د اوښتلو په لحاظ د هایدرولایز عملیه پرې اجراء کیږي. بیا په وار سره امینو اسیدونه تجزیه او امونیا ترې آزادیږي، چې بیا نوموړې پروسې ته د (ammonification) اصطلاح کارول کیږي. د عضوي فاضله موادو امونیفیکیشن بیا د دواړو

سپروفایتیک باکتریا او د فنجي موادو په ذریعه انتقالیږي کوم چې په خاوره کې موندل کیږي. امونیا په خاورین لندبل کې حلیږي او امونیم هایدرواکسایډ منځته راوړي کوم چې په خاوره کې موجود کاربن ډای اکسایډ سره خپل تعامل سرته رسوي تر څو امونیم کاربونیت منځته راوړي. د باکتریا یو گروپ له امونیا او د امونیم له مالگو سره خپل تعامل سرته رسوي او بیا نایتریتونو ته د اوښتلو په لحاظ، په نوموړي امونیا او د امونیم په مالگو باندې د اکسیدیشن عملیه سرته رسوي.

نایتریتونه په تیاره ډول سره، د نباتاتو په ذریعه اخیستل او پکار یوړل کیږي. د **(denitrification)** عملیې په ذریعه نایترایت او نایتریت گازي شکل ته اړول کیږي، کوم چې بیا اتموسفیر ته فرار کوي. همدارنگه نوموړې (denitrification) عملیه د معین او ټاکلي باکتریا چې د (Bacterium denitrificans) په نوم یادیږي، په مخ یوړل کیږي. زیاتره وخت نوموړې پروسه د انایروبیک حالاتو لاندې صورت نیسي. نو په همدې اساس، په طبیعت کې په منظم او صحیح ډول له اتموسفیر څخه بېځایه او په خاوره کې ټینگیږي، وروسته بیا نباتاتو او بلاخره حیواناتو ته انتقالیږي. نایتروجني مرکبات او حیوانات له مړه کېدو او خوسا کېدو څخه وروسته تجزیه او بلاخره د نایتروجني گاز په شکل، اتموسفیر ته انتقالیږي. نو د نایتروجن ورته تکاملي مرحله کوم چې له اتموسفیر څخه ژوندي موجوداتو ته او برعکس بېرته اتموسفیر ته انتقالیږي، د (Nitrogen Cycle)یا د نایتروجن د تکاملي مرحلې په نوم یادیږي.

پوښتنې

۱-معمولاً په کوم ډول لوړ قد لرونکي نباتات نایتروجن حاصلوي او یا یې لاسته راوړي، او دا هم ووایاست چې په خاوره کې څنگه نایتروجن په دوامداره توگه بشپړیږي او لوړ قد لرونکو نباتاتو ته د لاسرسي وړ گرځي؟

۲- د نایتروجن د تکامل په اړه خپل مفصل معلومات ارایه کړئ؟

۳- ووایاست چې څنگه حبوبات خپل نایتروجني اړتیا پوره کوي؟

۴- د ریښو د غوټکیو، خود پروره نایتروجني ټینگونکو، نایتریفیکیشن او د بیولوژیکي نایتروجني ټینگښت په اړه خپل معلومات ارایه کړئ؟

پنځم څپرکی

په نباتاتو کې د تغذيې مخصوص ميتودونه

۵ . ۱ اوتوتروف اوهيتروف نباتات

په مخکينيو څپرکو کې مو د شين رنګ لرونکو نباتاتو د تغذيې د ميتودونو په اړه معلومات ارايه کړل. د کلوروفيلي ښيګڼې په شتون کې، نوموړي نباتات کولی شي چې خپله عضوي تغذيه له ساده غيرعضوي موادو لکه کاربن ډای اکسايډ،اوبو او منرالونو څخه کوم چې له خپل محيط او چاپيريال څخه يې لاسته راوړي، تهيه کړي. ورته نباتاتو ته د (**autotrophic**)يا (**autophytes**)اصطلاح کارول کيږي. زياتره دانه لرونکي نباتات د ورته ګروپ پورې تړاو لري. که څه هم، د نوموړو نباتاتو مطالعه په خاص ډول سره صورت نيسي،نود نوموړو نباتاتو د غذايي تغذيې ميکانيزمونو مختلفې مرحلې چې تر اوسه پورې يې انکشاف ندی کړی، را څرګنديږي. د ورته حالاتو په جريان کې دا اړينه ده چې د نوموړو نباتاتو تغذيه په هغه شکل او انداز سره صورت ومومي کوم چې کولی شي په يو وار سره را ټول شي. ورته مرحله له نوموړي حالت سره هغه وخت مخامخ کيږي کله چې د دانې ټوکېدل او د نوموړو دانو تشکيل صورت ونيسي البته مخکې له دې چې د شنو پاڼو انکشاف منځته راشي. وروسته له هغې نبات خپله تغذيه له عضوي موادو څخه چې په دانه کې شتون لري، لاسته راوړي. د زياترو خود پرورو نباتاتو ريښې او د زياترو الجي ګانو تاليک مواد، کولی شي چې بوره او اسپارجين هغه هم که چېرې په رقيق محلول کې شتون ولري، جذب کړي. دا مونږ ته ښيي چې هر نبات کولی شي عضوي مواد هغه هم که چېرې په يو خاص ډول سره پکار يوړل شي، جمع او را ټول کړي. زياتره داسې نباتات شته چې ددې قوت نلري تر څو غير عضوي مواد له محيط يا چاپيريال څخه لاسته راوړي او له نوموړو عضوي موادو څخه د تغذيې استفاده هم په جدا او يا هم په مکمل ډول سره د کلوروفيل د کمښت په لحاظ، له لاسه ورکوي. ورته نباتات، کوم چې بايد د خپل تغذيې لپاره وار دمخه چمتو شوي عضوي موادو باندې تکيه وکړي دېته بيا د (**hetrotrophic**)يا د (**hetrophystes**)نباتاتو اصطلاحګانې کارول کيږي.

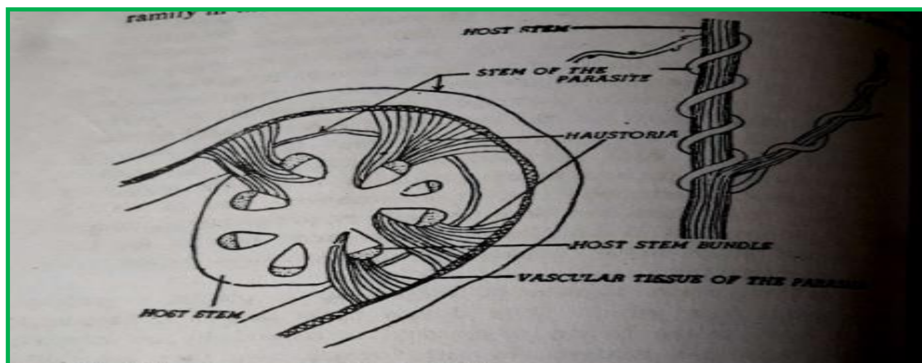
د غير خود پروره (**hetrotrophic**)نباتاتو دوه داسې ټولګی شتون لري، کوم چې د تغذيې په هغو موادو باندې تکيه کوی چې له نورو څخه لاسته راځي. نوموړي نباتات بايد خپله تغذيه له نورو

ژوندي ارگانیزمونو یا له مړو شویو او خوسا شویو حیواناتو او سبزیجاتو څخه لاسته راوړي. په پخوانیو وختونو کې نوموړو نباتاتو ته د پرازیتونو کلیمه پکار یوړل کېده، خو اوس ورته د (**saprophytes**)اصطلاح کارول کیږي. د هغوي تغذیه په ترتیب سره د پرازیتیک یا د (**saprophytic**)په ډول ارایه کیږي. هغه نباتات چې خپل جمعي او کلي تغذیه د ورته میتودونو په اساس لاسته راوړي، د (**total parasites**)یا(**total saprophytes**) په نوم، او هغه چې یواځې په جلا توگه خپله تغذیه د نوموړو میتودونو په اساس لاسته راوړي د (**partial parasites**)یا د (**partial saprophytes**)په نوم یادیږي، کوم چې د تغذیه ای موادو په سرچینې پورې اړه لري.

د خود پروره نباتاتو تغذیه د نباتي لویې کورنۍ(**kingdom**) د ټولو غړیو په شکل صورت نیسي مخصوصاً د فنجي او باکتریا په ډول، د (**saprophytes**)او پرازیت تر څنگ، د داسې په زړه پورې نباتاتو کوچنی گروپ هم شتون لري کوم چې د هیتروتروف نباتاتو گروپ کې باید شامل شي. نوموړي نباتات عبارت دي له حشره خوړونکو(**insectivorous**)څخه، کوم چې د نورمال تغذیې د میکانیزم د منځته راتللو سبب گرځي خو خپله نایتروجني تغذیه د حشراتو په نیولو سره پوره کوي.

۵ . ۲ پرازیتونه

دا ډول ژوندي جسمونه خپله تغذیه د نورو ژوندیو نباتاتو او حیواناتو څخه لاسته راوړي. هغه نبات او حیوان کوم چې غذایي مواد ورته چمتو کوي، د (**host**)یا د کوربه نبات په نوم سره یادیږي. په فنجي او باکتریا کې پرازیت په عادي ډول شتون لري. په فنجي کې (**mycelium**)د کوربه نبات په نسج کې د مخصوص انزایمونو په مرسته کوم چې د کوربه نبات د حجروي دیوال له موادو سره حل کیږي، نفوذ کوي. دغه (**mycelium**)کېدلی شي چې د حجرو په دننه کې نفوذ او یا پکې ځای په ځای شي یا کېدلی شي چې د هغو فاصلو تر منځ کوم چې په نوموړو حجرو کې شتون لري په څو برخو وویشل شي، په ورته حالت کې بیا د کوربه نبات حجرو ته کوم چې په خاص ډول سره د غذایي موادو د جذبېدلو ساختمان چې د (**haustoria**)په نوم یادیږي، واستول شي.



۵ .۱انځور کې (*Cuseuta*)ښودل کیږي. په ښیلوریږکې دپرازیتیوه برخه دکوربه نبات دتنې سره په تماس کې واقع ده، په کینې لوري کې د پرازیت او د کوربه نبات یوه برخه ده کوم چې (**haustoria**) راپه ګوته کوي.

د پرازیت لرونکي فنجي ساده بېلګې، سور او تور رنګه فنجي دي. پرازیتي باکتریا د زیاترو نباتاتو لپاره د مختلفو امراضو مسئولیت په غاړه لري، د بېلګې په توګه د منې او شنه نخودو هغه مرض د تولید سبب ګرځي کوم چې نبات خوسا کېدو یا (**Fire blight**) ته اړ باسي، نوموړي مرض د (***Bacillus amylovorus***)په ذریعه منځته راځي.د رومي بانجانو (**Crown gall**)ډول مرض کوم چې د (***Bacterium tumefaciens***)په ذریعه منځته راځي، د ستروس میوې (**Citrus canker**)ډول مرض چې د (***Pseudomonas citri***)په ذریعه تشکیلیږي او د(**Solanaceae**)بیا (**Brown root**)مرض چې د (***Ps.solanacearum***)په نوم یادیږي، منځته راځي. د انسانانو او حیواناتو زیاتره امراض د باکتریا پواسطه خارل کیږي، لکه لویه تبه، کولرا، توبرکلوز او داسې نور پرازیتونه په ګل راوړونکو نباتاتو کې ډېر کم او لږ لیدل کیږي. تر ټولو هغه عادي ډول یې بیا (***Cuscuta***)نومیږي. ورته پرازیت په عمومي توګه هغه نباتات چې د دوا په شکل کارول کیږي، بوټي او ونې تر خپل ښکار لاندې راولي. ورته پرازیت په عادي ډول (**duranta**)او (**jujube**)ونې تر خپل تاثیر لاندې راولي. د نوموړو نباتاتو زېړ بخون رنګ ته ورته تنې (ساقې) لري، کوم چې د وړو او کوچنیو پاڼو لرونکې دي چې د کوربه نبات ځانګې یې لکه د ۱۷-۱ شکل مطابق په خپل ځان کې را پیچلې دي. په ټاکلو فاصلو سره نوموړې پاڼې بیا د زېښبونکې ریښو او (**haustoria**)په ذریعه د کوربه نبات نسج ته استول کیږي. د(**haustoria**)زایلم د کوربه نبات له زایلم سره په تماس کې

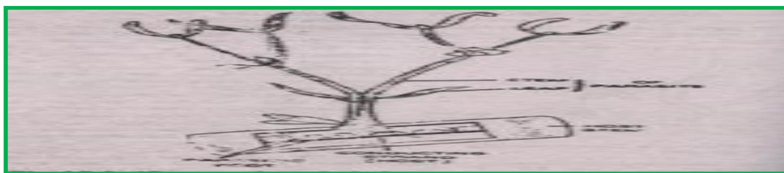
راځي، د کوم تماس په ذريعه چې منرالونه او اوبه جذبيږي. د (**haustoria**)فلويم د کوربه نبات له (**haustoria**)سره په تماس کې راځي، هماغه ده چې بيا خپل عضوي تغذيه له نوموړو څخه په لاس راوړي.(***Cuscuta***)د نوموړي نبات دګلونو غونچو ته انکشاف ورکوي او له هماغه څخه ميوې او دانې خپل انکشاف ته ادامه ورکوي. نوموړې دانه بيا په خاوره کې را ټوکيږي، چې دا بيا د يو جنين د منځته راوړلو سبب ګرځي کوم چې له ځانه هغه لمړنی ټوکېدلی کوچنۍ پاڼه چې د ټوکېدلو څخه وروسته منځته راځي، نه ښيي. د ټوکېدلې دانې څوکه له ځمکې سره په وصليدلي ډول راځي، او هغه آزاده برخه يې په دايروي انداز سره حرکت کوي او يو مارپيچ ډول شکل را څرګندوي، لکه د ۱۷-۲ شکل مطابق.



۲.۵ انځور(***Cuscuta***)،دټوکېدلو مرحله راپه ګوته کوي.

که چېرې د مناسب کوربه نبات سره په تماس کې راشي، هماغه ده چې بيا کروي ډول سره نوموړي نبات د پيچک په ډول را پيچي چې دا بيا په زيات شمېر د (**haustoria**)د انکشاف سبب ګرځي. هغه لاندينۍ برخه يې چې په تماس کې راغلې ده له منځه ځي، او پرازيت په هماغه وصليدلي ډول د کوربه نبات سره پاتې کيږي. دا بيا خپل پيچېدونکي حالت ته او همدارنګه هغه برخې چې په ځانګو او برخو وېشل کيږي، ادامه ورکوي ترڅو نبات د پرازيت په پېچېدونکي ساقو کې را ګير او بلاخره ومري البته هغه هم د هغه کمې انرژۍ په خاطر کوم چې يې بايد د نوموړي پرازيت څخه د غذايي مواد د اخيستلو په لحاظ په مصرف رسولې وای. که چېرې هېڅ ډول کوربه نبات شتون ونلري، نو هماغه ده چې د ټوکېدلو پروسه له منځه ځي. د پرازيتي نبات يو بل ډول د (*Cassytha filiformis*)دی،چې د (Lauraceae)د کورنۍ غړی بلل کيږي.دا ډول نبات د سمندر په غاړه کې پيدا کيږي، چې په دقيق ډول خپله تغذيه د (***Cuscuta***)په ډول لاسته راوړي.

ځیني نباتات په پرازیتیکي ډول د نورو نباتاتو په ریښو کې وده کوي، چې دېته بیا د (root-parasites) اصطلاح کاروي، او په مقایسوي ډول د (*Cuscuta*)نبات له (stem-parasites)سره واقع دی. عادي بېلګې یې دادي (Orbanche)، (Cistanche)او (Striga)دي.(Orbanche)د هغو غله جاتو له ریښو سره مخ کیږي چې د (Solanaceae)او (Cruciferae)پورې تړاو لري، لکه: بانجان، تنباکو او شلغم. (Cistanche)یو کوچنی نبات دی کوم چې بې پاڼې ساقه یا تنه لري او اوږدوالی یې هم ۱،۵ فوټه دی، او په عادي ډول د (*Calotropis*)په هموارو او مسطحو ریښو باندې موندل کیږي. (Striga)په عادي ډول د ګنیو په ریښو کې وده کوي. په (*Deccan*)کې دا بیا په (sorghum)باندې حمله کوي، او په ډېر خراب شکل سره د (*jowar*)په غلې باندې خپل تاثیر اچوي. د ریښه اي پرازیتي بل ډول (*Balanophora*)دی، کوم چې په عادي ډول په هغو ځنګلونو کې چې د باران لرونکي او د (Assam)،(Burma)سره مخ کیږي. د نوموړي فزیولوژیکي ګروپ یو بل ډول نبات (*Rofflesia*)دی کوم چې په برما او اندونیزیا کې موندل کیږي. نوموړی نبات په پراخه اندازې سره په نباتي لویې کورنۍ پورې کوم چې د لویې پاڼو لرونکی دی، تړاو لري او د اندازه کېدو واحد یې هم (***yard/diameter***)دی. د نوموړي نبات هغه ګل کوم چې له لیرې څخه د پېژندل کېدو وړ دی، د نبات هغه یواځینۍ برخه ده کوم چې د خاورې سطحې ته راوځي. د دانې د ټوکېدو برخه یې په مکمل ډول سره د ځمکې لاندې شتون لري، او د ډېرو فنجي لرونکو ځانګو لرونکی ده لکه د هغو کرښو په ډول کوم چې پرازیتونه د نورو نباتاتو په ریښو کې لري.



۵ .۳انځور په بلوط لرګي کې (*Viseum album*)راپه ګوته کوي. په نوموړي تصویرکې دنوموړي نبات دودې خاص طرزالعمل یوسکیچ،اودنوموړي کوربه نبات له تنې (ساقې) سره د (haustorial)په لحاظ یوتړاوښودل کیږي.

نو په همدې اساس، هغه نباتات چې مخکې ترې یادونه وشوه، په مکمل ډول له کلوروفیل څخه خالي دي او په مجموعي ډول پرازیتونه بلل کیږي. داسې نور پرازیتي نباتات شتون لري کوم چې یواځې اوبه او منرالي مادې له کوربه نبات څخه په لاس راوړي. دا بیا د شین رنګ لرونکو پاڼو د

منځته راتللو سبب ګرځي او کولی شي چې خپل عضوي غذايي مواد د فوتوسنتيز عمليې په ذريعه په لاس راوړي.د نوموړي نباتاتو (**haustoria**)په يواځې توګه د کوربه نبات د تنې له زايلم سره په تړاو کې راځي.(***Viscum***) لکه د ۱۷-۳ شکل مطابق او (***Loranthus***)د نوموړې کتګورۍ پورې تړاو لري. نوموړي نباتات نظر د هغوي دتغذيې او تيت پرک شکل ته را ظاهريږي. دا بيا د مذکر جنس له سرېښناکې مادې څخه چې د نبات په تنه کې شتون لري، توليديږي. دغه مذکر جنس د مرغۍ پوسيله خوړل کيږي او د سرېښناکې مادې په خاطر کوم چې د نبات په تنه کې شتون لري بيا د مرغۍ په مښوکه کې نښلي. نوموړې نباتي دانې بيا د ونې په کوچنيو لرګيو پورې نښلي او هماغه ده چې بيا وچيږي. د وخت په تېرېدو سره، نوموړې نباتي دانې ټوکيږي، او د ټوکېدلو په دوران کې د دانې ريښه د نباتي تنې په لوري پرمخ ځي او يوه داسې نښتلې صفحه د پوستکي لاندې منځته راوړي کوم چې (**haustorium**)يکې منځته راځي چې دا بيا د ونې پوستکي ته له کومه ځايه چې خپرېدلی ؤ، داخليږي. له هغه ځايه چې نباتي تنه او څانګه يې په کوم باندې چې يو بوټی د پنډوالي په لحاظ وده کوي، نو هماغه ده چې پرازيت د کوربه نبات په نسج کې نصب کيږي. د کوربه نبات څانګې په هغه برخه کې چې پرازيت وده کړې را پړسيږي او په غير منظم ډول سره پراخيږي، خو د څو کلونو لپاره نه بلکې د يو وخت لپاره مړينې حالت ته نه راځي، له هغه ځايه چې د نبات اساسي تنه (ساقه) ډېر لږ تر حملې لاندې راځي نو د له منځه تللو نوموړی حالت هم بيا ډېر لږ واقع کيږي.

دواړه، هم (***Viscum***)او (***Loranthus***)په هماليا کې منځته راځي،(***Viscum album***)په عادي ډول په بوټو او د ګلديس په ونو کې پيدا کيږي، او نور يې بيا د ميوه ای ونو په حيث کرل کيږي. (***V.articulatum***)او(***V.Japonicum***)د هماليا په لويديځه برخه کې د پرېړو پاڼو لرونکو ونو کې لکه بلوط او داسې نورو کې موندل کيږي.(***Loranthus longiflorus***) پرازيتي عامه او ساده برخه ده کوم چې هماليا ته ورته ساحو او په پراخه اندازې سره په پنجاب او اوتراپراديش کې تر سترګو کيږي. د پرازيت يو بل ډول چې په هماليا کې پيدا کيږي هغه (***Arceuthobium***)دی. د نوموړي پرازيت دوه ډولونه بيا د هماليا په لويديځه برخه کې منځته راځي، (***A.oxycedri***)د صبر په ونو کې منځته راځي کوم چې ارتفاع يې ۱۰۰۰۰ فوټ ته رسيږي، او (***A.minutissimum***)په (***Pinus excels***)کې منځته راځي. يو بل پرازيتي برخه (***Santalum album***)کوم چې د لرګين ښايسته بوی په لحاظ مشهوره دی، او د سوداګرۍ په لحاظ هم کارول کيږي. ورته نبات يو شين رنګه ونه ده کوم چې په سويلي هندوستان کې په پراخه اندازې سره وده کوي، بالخصوص په مايسور، کورګ او د کراناتاکا په نورو ولايتونو کې هم تر سترګو کيږي.په متفاوت ډول سره د پرازيت نور ډولونه ورته

پورتنۍ برخې ارایه کوي، د صندل نبات يو ريښه ای پرازيت بلل کيږي. د نوموړي نبات ريښې په زياتې اندازې سره (**haustoria**)ته انکشاف ورکوي کوم چې په پراخې اندازې سره د ګاونډ ټوکېدلې برخې سره په تماس کې راځي. د صندل نباتاتو د دانې ټوکېدل د يوه کال په جريان کې ددې وړتيا نلري چې خپله وده سرته ورسوي، مګر دا چې د نورو نباتاتو له ريښو سره په تماس کې را تللو سره خپله تغذيه سرته ورسوي، چې د هغې څخه پرته بيا د ټوکېدلو په لمړني کال کې د نوموړي نبات کمرنګه کېدل،مړاوي کېدل او وچېدل منځته راځي.که څه هم، نوموړی صندل نبات کېدلی شي چې تقريباً د نورو نباتاتو په ريښو باندې حمله سرته ورسوي، خو بيا هم په ښکاره ډول د ټاکلي او معين ډول (نوع) سره په ګډه ښه وده او غوره ټوکېدنه منځته راوړي. نوموړي نبات لپاره تر ټولو ښه کوربه نباتات په دا ډول دي: (*Albizza labek*)،(*Dalbergia sissoo*)،(*Eculyptus globulus*)،(*Gossypium arboretum*)،(*Vitex negundo*)،(*Morinda citrifolia*)**او**(*Wrightia tinctoria*) **.**

۵ .۳ سيمبيوسيز (مشترک ژوند)

د پرازيت او د هغه د کوربه نبات سره يو ځای کيدل، ټول تغذيه ای ګټې د پرازيت په برخه کې منځته راځي نه د کوربه نبات په برخه کې. په حقيقت کې، د پرازيتونو زياتې برخې د نوموړي کوربه نبات لپاره مضر او ضررناک تماميدلی شي. که څه هم په ټاکلو حالاتو کې، د دوو نباتاتو تر منځ يو ځای کېدل بيا دواړو ته مفيد او سودمند تماميدلی شي، چې بيا نوموړې پديدې ته د (**reciprocal symbiosis،mutualism**)او يا هم په ساده ډول د (**symbiosis**)کليمه کوم چې هغو نباتاتو ته ارايه کيږي چې خپل د ژوند مرحله په يو ځای ډول سره سرته رسوي. د نوموړې برخې يوه ښه بېلګه، د ګل سنګ مادې د ګروپ په ذريعه چمتو کيږي. يو ګل سنګ البته هغه ارګانيزمي ترکيب دی کوم چې د الجي او فنجي ډولونو له يو ځای کېدو څخه منځته راځي. نوموړی الجي بيا د فنجي لپاره کاربوهايدريتونه چمتو کوي بيا په وار سره اوبو، منرالي مادو او عضوي نايتروجن ته هم ورته عمليه سرته رسوي. د حبوباتو د نبات او نايتروجن ټينګوونکي باکتريا تر منځ يو ځای کېدل هم يو سيمبيوتيک بڼه لري. (**mycorrhizae**)بيا په ښکاره ډول د سيمبيوسيز لپاره يوه بله نوع شمېرل کيږي. (**mycorrhizae**)د فنجي او د هغو ريښو سره کوم چې په خاوره کې شتون لري، د يو ځای کېدو له امله منځته راځي. نوموړي نباتات په معمولي ډول په ځنګلي ونو کې شتون لري، او هغه هم په هغه برخه کې چې د تورې خاورې څخه غني وي. نوموړي الجي يا د کوچنيو ريښو په بهرنۍ

طبقه کې پاتې کیږي تر څو په نوموړې سطحه کې یو نسج منځته راوړي، او یا هم د نوموړي برخې (mycelium)د پوستکي ریښه جذبوي او په نوموړو حجرو کې خپل عادي ژوند ته ادامه ورکوي. لکه څنګه مو چې مخکې ترې یادونه وکړه، (mycorrhizae)لکه د بلوط په ونه کې د (ectotrophic)په ډول او د چارمغز په ونه کې بیا د (endotrophic)په ډول ارایه کیږي. د(mycorrhizae)ریښې ډېرې کوچنۍ او پنډ پاتې کیږي، او د ریښه ای تارونو څخه محروم دي. د ریښه ای تارونو ځای بیا د فنجي کرښو په ذریعه نیول کیږي کوم چې نبات ته د اوبو په جذب او د غذایي موادو په چمتو کولو کې مرسته او کمک کوي البته هغه هم هغه وخت کله چې نبات نوموړي مواد د عضوي غذاوو په حیث تهیه او چمتو کړي.

۵ .۴ سپروفایټس

دا ډول مادې بیا په پراخې اندازې سره په فنجي او باکتریا کې لیدل کیږي. خمیرمایه، قالب ته ورته فنجي لکه (***Mucor***)،مرخیړي، د خوسا شویو موادو باکتریا او د نوموړو موادو تجزیه کېدل، ټول (**Saprophytes**)بلل کیږي. نوموړي سپروفایټیکي باکتریا په پراخه او په ستر ډول په طبیعت کې مهم دی، ځکه چې مغلق او پیچلي عضوي مرکبات البته ساده عضوي مرکباتو ته اړوي کوم چې کولی شي بېرته د نباتاتو په ذریعه پکار یوړل شي. خو د هغوي لپاره به تغذیه ای عناصر هغه هم په مړو شویو ژوندیو جسمونو کې مقید وي، کوم چې به د همېش لپاره به په دې نړۍ کې له منځه لاړ شي. د شیدو تریول، د پنیر پخول او همدارنګه د سرکې تولید، ټول د سپروفایټیک باکتریا د فعالیت په پایله کې منځته راځي. د خاورې نایتروجن ټینګونکی باکتریا هم د تغذیه ای موادو په لحاظ سپروفایټیکي بڼه لري. دقیق او سم سپروفایټس تقریباً په لوړ قد لرونکو نباتاتو کې شتون نلري، که څه هم د (***Lycopodium***)او (***Botrychium***)ځینې ډولونه په هغو خاورو کې چې د وراسته او خوسا شویو عضوي موادو لرونکې وي ښه ښیرازه کیږي. ځینې داسې لږ نباتات لکه د مرغۍ ځالې ته ورته (***Neottia***)او (***Monotropa***)چې په عمومي ډول د هندوستان په ساحو کې د سپروفایټیکي ژوندي اجسامو په توګه البته په هغه خاوره کې چې تور رنګ لري ارایه کیږي، خو په واقعیت کې دا په پرازیټیکي ډول سره شتون لري له هغه ځایه چې غذایي مواد تجزیه او بیا د (**mycorrhizae**)د (**mycelium**)په ذریعه جذبیږي، او وروسته بیا د ګل ورکوونکي نبات ته انتقالیږي. نوموړي نباتات هېڅکله هم د یو ځای شوي فنجي څخه بغیر، ددې وړتیا ونلري تر څو وده وکړي.

۵ .۵ حشره خوړونکي نباتات

د کاربوهایدریتي تغذیه ای موادو د علاقې په لحاظ خود پروره نباتات بلل کیږي، ځکه چې د کلوروفیلي میکانیزم د منځته راتللو سبب ګرځي. نوموړي نباتات په هغو سیمو کې چې هلته نباتات په ولاړو او مردارو اوبو کې دریدلي شکل ولري، او د نایتروجن کارېدل هم پکې لږ حس کیږي، خپل ژوند سرته رسوي او هغه خاوره کې چې ورته نباتات خپل ژوند پکې سرته رسوي، له اوبو څخه مشبوع او هېڅ ډول فضاء او هوا په ځان کې نلري. ورته حالات بیا د باکتریاوي نایتروجني چمتو کېدو لپاره نامناسب ګڼل کیږي، خو د نوموړي باکتریاوي نایتروجني ایستل کېدو لپاره مناسب بلل کیږي. وروسته بیا د نایتریتونو او امونیا وده او تجزیه کېدل هغه هم نایتروجن ته صورت نیسي، تازه نایتریتونه پکې منځته نه راځي. نو په همدې اساس، نوموړې خاورې بیا د نایتریتونو د کمښت احساس کوي. هغه نباتات کوم چې په ورته حالاتو کې خپله وده سرته رسوي، نشي کولی چې د خپل پروټینونو باندې د سنتیز عملیه سرته ورسوي. ورته نباتات بیا د نایتروجني غذایي موادو د اړتیا د پوره کولو لپاره د حشراتو په نیولو او بیا د هغوي د هضمولو له لارې، نوموړې عملیه سرته رسوي.دا باید په یاد ولرل شي چې، نوموړي نباتات خپله اصلي او واقعي غذایي تغذیه د فوتوسنتیزیکي عملیې په ډول ده، خو دغه خاصیت چې دوی خپله غذایي تغذیه له حشراتو څخه پوره کوي دا پدې خاطر چې تر څو وکولی شي له نوموړي محیط او چاپیریال سره توافق وښیي نو د نایتروجني غذایي موادو د کمښت د پوره کولو لپاره له ورته عادت څخه چې د حشرو خوړل دي، کار اخلي.ورته حشره خوړونکي نباتات په ښه او عالي ډول سره خپل مختلف نوع وسیلو ته کوم چې د حشراتو د نیولو په خاطر ترې استفاده کوي، انکشاف ور کړیدي، چې ځینې یې په لاندې ډول سره ارایه کیږي.

کوزه ډوله نباتات

د نوموړي نبات د پاڼې په یوه برخه کې داسې بدلون منځته راغلی تر څو ورته خاصیت چې د کوزه ډوله په نوم یادیږي، تشکیل او منځته راوړي.په ځینو نباتاتو کې بیا ورته خاصیت پوښلې بڼه لري، له هغه ځایه چې په نورو کې یې بیا کوم پوښ شتون نلري.د نوموړي نبات لپاره چې ورته خاصیت لري ښه بېلګه یې (*Nepenthes*)دی، کوم چې ورته خاصیت لرونکي پاڼې یې بیا پخپل ځان کې یو پوښ لري. د پوښ لاندینی برخه په ښه ډول سره آزاده دی، چې د رسیدلو او بالغ کېدو څخه وروسته د نوموړي خاصیت لرونکي پاڼې د باران له اوبو څخه ساتي چې دا بیا د یو زړه راښکونکی او رنګ لرونکې سطحه لري، کوم چې د خوږو اوبو په واسطه تهیه او چمتو کیږي او د حشرې په لمس کېدو سره نوموړې حشره په خپله

لومه کې را نیسي. په نوموړي نبات کې ورته خاصیت بیا د یوې نازکې پردې په ذریعه کوم چې په ۱۷-۴ شکل کې ښودل کیږي، منځته راځي او د نوموړې پاڼې پوښ بیا د هماغې پاڼې خاصیت او نوعیت مونږ ته را په ډاگه کوي. هغه پلنه شوې پاڼې ته ورته برخه کوم چې د نباتي ساقې (تنې) لاندې شتون لري، د پاڼې قاعده بلل کیږي. د کوزه ډوله څنډه ډېر په ښکلي ډول سره تولۍ ته ورته شکل اختیار کړیدی کوم چې د خوږو اوبو د غدو پواسطه تهیه او ترتیب کیږي. د ورته خاصیت لرونکې پاڼې د داخلي پورتنۍ برخه بیا د وړو او کوچنیو غدو په ذریعه پوښل شوېده. بیا د هغې برخې لاندې یوه داسې نرمه او ښوییدونکې سطحه شتون لري کوم چې لاندې طرف ته تیره تارونو ته ورته ویښتان لري. د نوموړي خاصیت لرونکې پاڼې لاندینۍ برخه بیا د اوبه لرونکي مایعاتو په ذریعه ډکه شوېده، کوم چې په کیمیاوي تعامل کې د ورته خاصیت لرونکې پاڼې د ترشحي او افرازي غدو په سبب، له ځانه اسیدي خاصیت را څرگندوي. بیا د نوموړې پاڼې هغه زړه راښکونکی رنگ، او نوموړې خوږې ترشحي غدې ددې سبب گرځي تر څو د حشرې پام ځانته را جذب کړي. کله چې د نوموړې پاڼې په داخلي برخه کې حشره را گیره شي، نو هماغه ده چې په نوموړې داخلي برخه کې دغه حشره لاندې خواته ښوییږي او په موجوده مایع کې ډوبیږي، او کله چې هم وغواړي تر څو په خاپوړو او په ښوییدو سره له نوموړې پاڼې څخه را ووځي، بیا د ویښته لرونکي پوښ په ذریعه ترې مخنیوي کیږي. د حشرې په ننوتلو سره نور اضافي ترشحي مواد منځته راځي، کوم چې د قوي اسیدي تیزابو لرونکي دي. نوموړي اسیدي تیزاب بیا یو پروتیزي انزایم لري کوم چې د نوموړي حشرې د هضمېدلو عملیه منځته راوړي، چې بیا د حشرې له هضمېدلو څخه وروسته، لاسته راغلی محصول د نوموړې پاڼې په ذریعه جذبیږي.



۵,۴انځور (***Nepenthes***) را په گوته کوي، کوم چې د (**pitcher**)یوه برخه گڼل کیږي.

په (***Sarracenia***)کې یو بل ډول نبات چې ورته کوزه ډوله خاصیت او ښکر لرونکی شکل لري، د وزر لرونکي تنې (ساقې) په بدلون او سمون سره منځته راځي، چې بیا دغه طبقه د نوموړي نبات

پوښ تشکیلوي. نو په همدې لحاظ، هېڅ ډول انزایم د ورتې عملیې څخه پټ نه پاتې کیږي، هماغه ده چې بیا نوموړي حشرات د هغه باکتریاوي عمل په ذریعه کوم چې په اوبو کې شتون لري، تجزیه کیږي. د ورته خاصیت لرونکي نور ډولونه عبارت دي له: (***Darlingtonia***)او (***Cophalotus***)څخه.

حشره خوړونکي یا Sundewنباتات

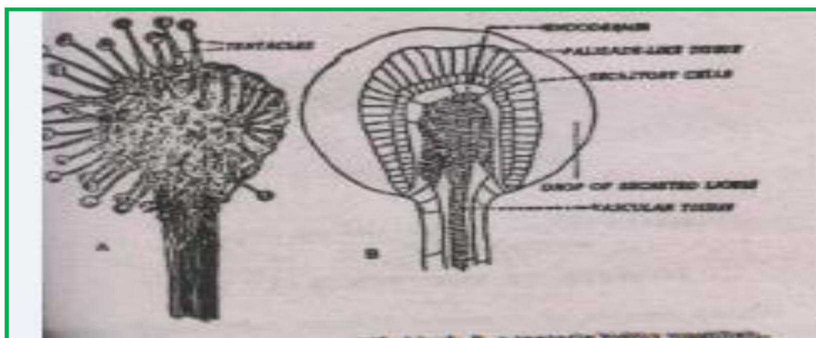
د دا ډول نبات ریښې ډېرې سستې او ضعیفې دي کوم چې په جبه زارو او چېرته چې د ډېرو سکاره ځمکه شتون ولري نو هلته خپله وده سرته رسوي، او تقریباً نیم درجن اساسي او بنیادي پاڼې په خپل ځان کې لري کوم چې په نسکور شوي ډول هغه هم د یو گل په شکل په ځمکه کې منځته راځي. د نوموړي نبات د تنې په نیمایي برخه کې واړه او کوچني گلونه را برسېره کیږي چې بیا وده او لویږي. ځینې ډولونه یې په استوانه ای شکل سره تنه (ساقه) منځته راوړي کوم چې پاڼې یې د مارپېچ ډوله شکل باندې را ظاهریږي. هره پاڼه د یوې اوږدې او نرۍ تنې (ساقې) لرونکې ده، کوم چې په زیاتو یا کمو دایروي پاڼو باندې ختمیږي او هغه راوتلې څنډه او سطحه یې هم کوم چې په زیاتې اندازې سره لرگیو ته ورته ویښتان او ښکر ډوله برخې لري لکه د ۱۷-۵ او ۱۷-٦ شکلونو مطابق او د هر ښکر څوکه یې یو غده ای سر لري کوم چې د سریښناکې او هضموونکې شیرې لرونکی دی. د نوموړې برخې هضموونکې شیره بیا لمر ته ورته د شبنم څاڅکې لري، هاخوا بیا ورته نبات په اوسط ډول په یوه پاڼه کې دوه سوه غده ای برخې شتون لري او څنډه یې نظر مرکزي برخې ته ډېره اوږده ده. یوه جوړه ای مجراء بیا د هرې غدې قاعدې ته ننوځي او بیا د نوموړې غدې له قاعدې څخه هغه چسپناکې برخې ته حرکت کوي، وروسته بیا د غدې سر ته پراخیږي. د نوموړې څوکې یا سر د مجرایي نسج په شاوخوا کې د منځنۍ طبقې د اوږدې شویو حجرو په ذریعه یو له بله څخه جلا کیږي، بیا د حجرو یوه طبقه د گلابي رنگه مایع او همدارنگه هغه بیرونۍ برخه یې بیا د یوې بلې طبقې چې کتاره ای شکله حجرې دي، ډکیږي. نوموړې دواړه بیرونۍ طبقې بیا د غدې یوه پټه برخه بلل کیږي.

د نوموړي نبات پاڼې د روښانه رنگ په لحاظ، نوموړې پټې برخې روښانه کوي او د ښه بوي په خاطر حشرې ځان خواته را جذبوي. کله چې هغه بې خبره حشره په نوموړې پاڼې باندې کښیني، هماغه ده چې بیا دنوموړې پټې برخې پواسطه نیول کیږي. هغه غدې ای برخې چې د تماس په وخت کې ډېرې حساسې دي، د نوموړې حشرې په را نیولو پیل کوي. هغه پټه غده ای برخه بیا په

ډېرې زياتې اندازې سره اسيدي خاصيت ځانته خپلوي. نومو ړې شيره د يوه انزايم لرونکې ده کوم چې د هضموونکي پروټين په نوم يادېږي، چې د حيواناتو د معدې له تيزاب سره ورته والی لري. د هضمېدلو عمليې په پايله کې، نوموړي پروټينونه بيا د حل کېدو حالت ته ورګرځي، چې محصول او توليد يې بيا د نوموړو غدو په ذريعه جذبيږي. د يو څه وخت څخه وروسته، دغه غدې بيا خپل اصلي ځای ته را ګرځي؛ او د نوموړې حشرې هغه برخې چې د هضمېدلو قابليت نه لري، له نوموړي نبات څخه بهر ته را ووځي او ايستل کيږي.



۵،۵ انځور (***Drosera***) کوم چې يو حشره خوړونکی نبات دی، را په ګوته کوي. د پاڼې په سطحه باندې هغو ويښتو ته ورته تارونو ته پام وکړئ.



۶. ۵ انځور (*Drosera*) نبات را په ګوته کوي. A- لوی کړل شوې پاڼه، B- د نوموړې غده ای برخې په لوړه اندازې سره لوی کړل شوې برخه.



۵ .۷ انځور (*Dionaea*) کوم چې دنوموړي نبات طبیعت اوخاصیت راپه گوته کوي.

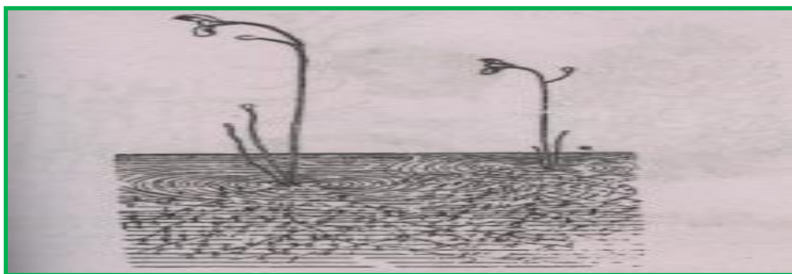


۵ .۸ انځور (*Dionaea*)راښیي. A- حساس خارونه، B- هغه ترشح کوونکې غدې چې د پاڼې په سطحه کې لیدل کیږي.

(Dionaea)یا د الوتونکو لپاره د لومې یو ښکلی ځای

ورته نبات بیا د ډېرو یا لږو او کمو هغو پاڼو لرونکی دی چې په نسکور شوي بڼه شتون لري، او کوم چې د نوموړي نبات په منځنۍ برخه کې یو گل را ټوکیږي. هره پاڼه یې د الوتونکي حشرو لپاره د لومې یوه برخه گڼل کیږي. ځینې برخې یې ډېرې همواري یا وزرینه تنه لري کوم چې د نوموړې طبقې د هغو رگونو پورې چې یو او بل قطع کوي، محدودیږي. نوموړې دایروي طبقه بیا تقریباً په دوو ورته نیمایي برخو باندې ویشل کیږي، کوم چې د هغو رگونو پواسطه چې په خپل ځان کې یې لري، سره بیلیږي لکه د ۱۷-۷او ۱۷-۸ شکولونو په مطابق. د دغې طبقې دواړه نیمایي برخې بیا په یوه او بل باندې هغه هم د نوموړو رگونو دپاسه حرکت کولی شي، او ډېر په عاجله او بیړې سره یو او بل ته را نږدې کیږي. د هرو نوموړو رگونو په شاوخوا کې دولسو څخه تر شلو پورې اوږده غاښونه شتون لري.د هرې نیمایي مرکزي برخو کې په زیاته اندازې سره گلابي گل ته ورته غدې شتون لري،

او د دواړو خواوو په پاسنۍ برخه يعني تقريباً مرکز ته نږدې ويښتانو ته ورته درې تارونه شتون لري کوم چې بيرون خواته وتلي حالت باندې واقع دي. نوموړي ويښتانو ته ورته تارونه د جامدو جسمونو په وړاندې ډېر حساس دي او کله چې يو له هغو څخه يې په دوهم ځلي توګه لمس کړای شي نو د نوموړې پاڼې هغه دوه نيمايي برخې په لږې اندازې سره محدب شکل ځانته اختياروي او يو بل باندې خوله لګوي، د يوې برخې غاښونه بيا د بلې برخې په خالي ځايونو کې سره نښلي او هماغه ده چې بيا په ښه ډول سره د صحرايي موږک د نيولو سبب ګرځي. که چېرې له نوموړې پاڼې سره يوه حشره په تماس کې را شي، نو هماغه ده چې دواړه نيمايي برخې ډېر په تيزۍ سره يعني تقريباً د يوې ثانيې په جريان کې خپله خوله بندوي، چې په همدې لحاظ سره نوموړې حشره د نباتي پاڼې په لومه کې را لويږي.



۹.۵ انځور (*Utricularia*) کې نوموړې نباتي کڅوړې ليدل کيږي.

د ګل ته ورته غدې پټېدل، په مستقيمه توګه څارل کيږي چې بيا د نوموړې پاڼې دغه بند شوی حالت تر يوې او يا دوه اونيو پورې دوام کوي البته دا بيا د نوموړې حشرې په اندازې پورې اړه لري. هماغه ده چې بيا دغه حشره هضميږي او نوموړې پاڼه بلاخره خپله خوله خلاصوي. که چېرې نوموړې حشره ډېره غټه او لويه وي، نوپاڼه بيا هېڅکله هم خپله خوله نه خلاصوي او حتی د طبيعي حالت لاندې هم ډېرې قوي پاڼې ډېر لږ ددې وړتيا لري تر څو نوموړې حشره هضم کړي، چې د خپل ټول عمر په جريان کې کېدلی شي چې له دوو يا له هغه څخه زيات يعني تقريباً درې ځلې د هضمېدلو عمليه سرته رسوي.

د (*Dionaea*)حشره خوړونکي نبات تر څنګ يو بل داسې حشره خوړونکی نبات د اوبو ورږه خوړونکی نبات دی، چې د (*Aldrovanda*)په نوم ياديږي کوم چې د بنګال په سيمو کې موندل کيږي. نوموړی نبات يوه نرۍ او بې ريښې تنه (ساقه) لري او د داسې مشخصو پاڼو لرونکی دی چې

پخپل ځان کې کړۍ لري. هره پاڼه بیا یوه چاقو ته ورته ساقه لري او د دوو هغو پاڼه لرونکو طبقو څخه مشتمل دی کوم چې په شاوخوا کې یې غاښونه شتون لري. سطحه یې د ډېرو زیاتو حساسو ویښتانو چې یو ځای شوی ساختمان لري، لرونکې ده او همدارنګه بې رنګه غدې هم په ځان کې لري او پاڼې یې هغه وخت خپله خوله بندوي کله چې د اوبو وربړه، چینجیان او داسې نور حشرات ور ننوځي شي.



۱۰.۵ انځور (*Utricularia*) را په ګوته کوی. A- د نبات ډوبه شوې برخه کوم چې پکې موجودې کڅوړې ښودل کیږي. B- یوه کڅوړه پکې لویه ښودل شوېده. C- د کڅوړې یوه برخه. D- د کڅوړې په داخلي سطحه کې جذبېدونکې حجرې ښودل کیږي.

اوتري کولریا یا باد ګیاه

د نوموړي نبات زیاتره ډولونه په اوبو کې خپل ژوند سرته رسوي، او داسې تنه ای جوړښت یا تشکیل لري چې له ریښو څخه بې برخې دي لکه د ۱۷-۹ او ۱۷-۱۰ شکلونو مطابق. د نوموړي نبات تنه بیا په لوړې اندازې سره په څو څانګو ویشل کیږي، او په ښه ډول سره په ټوټو ویشل کیږي. ځینې وړې پاڼې بیا د غټو پاڼو ورته ساختمان ته بدلیږي. هر لویه او غټه پاڼه په ساده ډول منځته راځي خو د حشرې په خوړولو کې ډېر حساس تمامېدلی شي. نوموړې پاڼه خونې ته ورته یو سوری لري کوم چې یو کوچنۍ مجراء لري دا بیا د زړه د نلکې یا د حشره خوړونکې دروازې په ذریعه صورت مومي، ورته عملیه د کش شویو ویښتانو په واسطه سرته رسول کیږي او کولی شي چې دا دروازه داخل طرف ته خلاصه کړي، البته د ۱۷-۱۰ شکل مطابق.

د کڅوړې داخلي سطحه د زیاتو اوبه جذبوونکو ویښتانو ته ورته تارونو په شکل په لیکه کې راغلي دي، چې هر یوه برخه یې د څلورو څانګو لرونکې ده. د هغوي د نوموړې عملیې په پایله کې، د مایع

حجم او په کڅوړه کې داخلي فشار را کميږي. په نوموړي حالت کې، د نيول کېدو په دروازه کې کوم چې کېدلی شي د يوې وړې حشرې لکه د اوبو د وربړې په ذريعه چې په نوموړو وېښتاتو ته ورته تارکې را ګير کيږي، صورت مومي چې دا بيا د نوموړې دروازې د خلاصولو لپاره کافي بلل کيږي تر څو نوموړې حشره په دغې کڅوړه کې له منځه يوسي. په کڅوړه کې د زيات شوي فشار پايله به دا وي چې نوموړې دروازه بنده کړي. له هغه ځايه چې دغه دروازه بيرون خواته نه خلاصيږي، نو هماغه ده چې نوموړې حشره د امکان تر حده د وتلو لارې چارې لټوي او د يو څه وخت څخه وروسته معمولاً له يوې تر دريو ورځو پورې دوام کوي، هماغه ده چې بيا نوموړې حشره له منځه وړي او بدن يې خوسا کيږي، چې بيا د تجزيه کېدلو څخه وروسته چې کوم حاصل په لاس راځي، جذبيږي. په نوموړې عمليه کې هېڅ داسې انزايم شتون نلري چې هغه دې ترې پټ پاتې کړلی شي. له هغه ځايه چې اوبه د نوموړو وېښتانو په ذريعه جذب کړای شي نو هماغه ده چې داخلي فشار يو ځل بيا کميږي او نوموړې حشره بيا د منظم کېدو حالت ته ورګرځي.

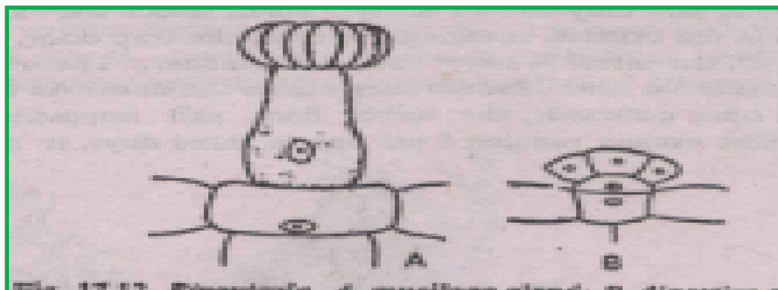


۱۱.۵ انځور کې (*Pinguicula*) ښودل کيږي. A- نباتي طرزالعمل B- يوه لويه شوې پاڼه

سريښناکې پاڼې يا Butterwort نباتات

دا ډول حشره خوړونکی نبات معمولاً ګل ته ورته طرزالعمل لري. ورته نبات د هيماليا په غرونو کې منځته راځي. د نوموړي نبات هغه لويې او مزي لرونکې پاڼې يې د رنګ په لحاظ زيړې دي او څنډې يې لږ بيرون خواته د راتاو شوي بڼه لري، کوم چې د کم عمقه لګن ته ورته شکل منځته راوړي لکه د ۱۱-۱۷ شکل مطابق. د پاڼې په پاسنۍ سطحه کې دوه ډوله غدې شتون لري، چې يوه يې هضمېدونکې او بله يې سريښناکه غدې بلل کيږي. لمړنۍ غده يې د دوه حجره لرونکې تنې درلودونکې ده په کوم کې چې يو سر شتون لري چې په خپل ځان کې اته حجرې لري. دوهمه غده يې بيا د لويې تنې لرونکې ده کوم چې سر يې د چترۍ ته ورته جوړښت لري، لکه د ۱۷-۱۲ شکل مطابق. کله چې يوه

حشره د نوموړي نبات په پاڼه باندې لګيږي، نو هماغه ده چې بيا د زياتې شوې سريښناکې پتې برخې د تحريکېدلو سبب ګرځي او په پايله کې نوموړې حشره په سريښناکه مايع کې نيول کيږي. د پاڼې څنډه ډېر په قراره توګه داخل طرف ته را تاويږي، او په نوموړې حشره باندې د ښکار عمليه سرته رسوي او داخل خوا ته يې را کاږي او په پراخې اندازې سره غده ای عمليو ته يې برابروي.



۱۲.۵ انځور (*Pinguicula*) ښودل کيږي. A- سريښناکه غده B- هضموونکې غده.

د حشرې بدن بيا د پټو هضموونکي غدو په ذريعه هضم او بلاخره جذبيږي، او هغه نه هضمېدونکې برخې يې بيا په څو برخو باندې ويشي. د (*Pinguicula*)هغه پټه برخه د تومنه کوونکې شيدو په ډول خاصيت له ځانه ښکاره کوي.

پوښتنې

۱ـ هغه مهم طرزالعملونه چې يو حشره خوړونکی نبات د حشرو د نيولو لپاره کاروي ارايه کړئ، او همدارنګه د تغذيه ای فزيولوژيکي اندازه هم په ډاګه کړئ؟

۲-د هر پرازيتيکي انجيوسپرم او کوربه نبات ترمنځ، مخصوص مورفولوژيکي او فزيولوژيکي تړاوونه په مکمل ډول ارايه کړئ؟

۳- د ځينو عادي پرازيتيکي انجيوسپرمونو شکل او ساختمان توضيح کړئ؟

۴-په نباتاتو کې د مخصوص تغذيه اي دستور اندازه په ډاګه کړئ؟

۵- لاندې اصطلاحات توضيح کړئ:

الف-(*Cuscuta*)، ب- (*Luranthus*)، ج- (*Drosera*).

٦- د لاندې برخو په اړه خپل لنډ معلومات ارايه کړئ:

الف- (Symbiosis)، ب- (Mycorrhiza).

شپږم څپرکی

غوړ او داسې نور میتابولیتونه

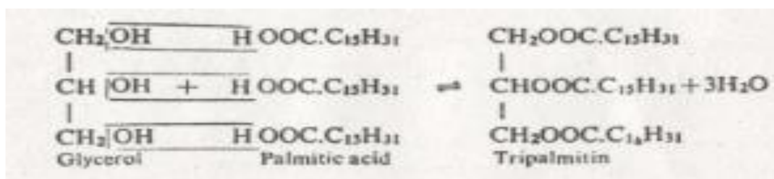
۱.٦ په نباتاتو کې عضوي مادې

وار دمخه یوه شو چې څنګه قندونه د فوتوسنتیز عملیې په ذریعه په شین رنګ لرونکو نباتاتو کې تولیدیږي. همدارنګه ومو لیدل چې څنګه له هګزوز قندونو څخه ډېر مغلق او پیچلي کاربوهایدریتونه او پروټینونه په نباتي حجرو کې تولیدیږي. د نوموړو دوو مادي ټولګیو تر څنګ، زیاتره داسې نور عضوي مرکبات هم شته کوم چې په نباتي جسم کې تولیدیږي، چې د هغو له جملې څخه غوړ، حیاتي او مهم غوړ، عضوي اسیدونه، ګلوکوسایډز، انتوسیانین پګمنټونه، ټانین، سریښناکې مادې او داسې نور... دي. له نوموړو مادو څخه زیاتره یې د مغلقو، پیچلو او همدارنګه لږ پېژندل شوي مالیکولي ساختمانونو سبب ګرځي، چې د نوموړو مادو څخه یې ځینې په خلص ډول لاندې توضیح کیږي.

۲.٦ شحمیات او غوړ

غوړ ته ورته مادې د چربي اسیدونو او الکولونو استرونه بلل کیږي. نوموړي غوړ لرونکې مادې بیا په ساده غوړ لرونکې مادو، ترکیبي غوړ لرونکو مادو او مشتق شوي غوړ لرونکي مادو په لحاظ طبقه بندي کیږي. ساده غوړ لرونکې مادې بیا د مونوکاربوکسیلیک الفاتیک اسیدونو، الفاتیک الکولونو استرونه بلل کیږي کوم چې یواځې نوموړې مرکبات د هایدرولایزیز عملیې څخه په لاس راځي. د ترکیبي غوړ لرونکي موادو په مالیکولونو کې نور داسې ګروپونه هم شامل دي، لکه: فاسفولیپیډز چې فاسفوټایډز هم ورته ویل کیږي کوم چې د فاسفوریک اسید او ګلایکو لیپیډز چې د کاربوهایدریت لرونکي دي، مشتمل دي. د حجروي غړیو او فرعي حجروي ساختمانونو تر ټولو مهم جوړونکی جز، فاسفولیپیډز دي. مشتق شوي لیپیډز بیا د طبیعي منځته راتلونکي لیپیډز چې شامل د غوړ لرونکي اسیدونو، الکولونو او د هغو الکولونو چې اشباع شوي نه دي، د هایدرولیتیکي تولید په پایله کې منځته راځي.

تر ټولو زیات او فزیالوژیکي مؤثر ساده لیپېډز عبارت دي له غوړاو مومځخه دي.شحمیات بیا د لوړ مالیکولي وزن لرونکو چې غوړین اسیدونه او ګلایسیرول شي، استرونه بلل کیږي. ګلایسیرول بیا ټرای هایدریک الکول دي کوم چې کولی شي غوړین اسیدونو له دریو مالیکولونو سره خپل تعامل سرته ورسوي تر څو یو غوړ لرونکی مالیکول چې په لاندې ډول ښودل کیږي، تولید کړي:



د ګلایسیرول د یو، دوو او یا هم ټول دريې هایدروکسیلي ګروپونو په یو غوړین مالیکول کې، کولی شي چې د غوړین اسیدونو سره کوم چې په ترتیب سره مونو، ډای او ټرای ګلایسیریدونه منځته راوړي، یو ځای شي. په یو ټرای ګلایسیرایډ کېدرې غوړین اسیدي مالیکولونه کوم چې د ګلایسیرول له یوه مالیکول سره یو ځای کیږي چې کېدلی شي یا عین شان وي لکه (tripalmitin)او کېدلی شي چې مختلف هم واوسي. ټول غوړین مواد د ګلایسیرول لرونکي دي خو د غوړین اسیدونو د شتون او د هغوي مربوطه اندازې په لحاظ یو له بله فرق لري. غوړین اسیدونه په غوړو کې د دوو عمده برخو لرونکي دي، چې په مشبوع شوي او غیر مشبوع شوي بڼه شتون لري. تر ټولو عادي او معمولي مشبوع شوي غوړین اسیدونه بیا (palmitic acid)او ستیریک اسید بلل کیږي، لمړنی برخه یې چې مشبوع شوی حالت دی په زیاتې اندازې سره د سبزیجاتو په غوړ لرونکي موادو کې شتون لري، لکه: د خرما په غوړ کې. کاپریک اسید بیا د ناریال په غوړ کې منځته راځي. تر ټولو ساده او معمولي غیر مشبوع غوړین مواد عبارت دي له: اولیک اسید، لینولیک اسید او لینولینیک اسید څخه. غیرمشبوع غوړین اسیدونه بیا د ویلی کېدو ډېره ټیټه درجه لري. نو په همدې اساس، لینولینیک اسید د کتان د دانې یوه برخه ګڼل کیږي چې د ویلي کېدو نقطه یې ۱۴،۵ درجې د سانتي ګرید بلل کیږي. د حرارت په معمولی او عادي درجه یعنی ۲۰ درجه د سانتي ګرید کې د سبزیجاتو غوړ په مایع حالت کې شتون لري، ځکه چې د غیرمشبوع اسیدونو څخه غني شمېرل کیږي. د غوړ لرونکو غذاوو ټولې غوړینې اسیدي برخې په جفت رقم سره د کاربن اتومونه په خپل ځان کې لري. تر ټولو ساده او معمولي غوړین اسیدونو په مالیکول کې د کاربني اتومونو لړ شمېر ۱۶ دی. په استثنایي توګه کاپریک اسید (**Capric acid**)د ۱۰ کاربني اتومونو لرونکی دی.

د کاربوهایدریتونو او پروټینونو سره یو ځای، غوړ لرونکي مواد د نباتي غذاوو لپاره تر ټولو مهم درېږ ګروپونه جوړوي. غوړ لرونکي مواد لکه د کاربوهایدریتونو په ډول د کاربن، هایدروجن او اکسیجن مرکبات دي خو د مالیکولي ساختمان له مخې یو له بله توپیر لري، په حقیقت کې نظر کاربوهایدریتونو ته نوموړي مواد د کاربن او هایدروجن په نسبت د ډېر کم اکسیجني مقدار لرونکي دي.

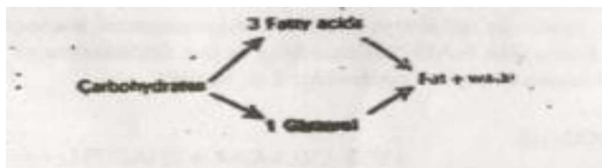
غوړ لرونکي مواد په اوبو کې د حل کېدلو قابلیت نه لري او کولي شي چې په زیاته اندازې سره هغه هم بدون له دې چې آزموتیکي ارتباطاتو ته کوم اختلال منځته راشي، په نوموړو حجرو کې زېرمه کیږي. په خاص ډول په نباتي دانه کې په پراخې اندازې سره موندل کیږي کوم چې د مهم غذایي منبع په حیث منځته راځي لکه په ځمکنی بادام، پنبه دانه، بادام، غوز، د کتان دانه، غوړلرونکي شلغم، ناریال او کجورې. زیاتره غوړین مواد په نباتاتو کې هغه هم د حرارت په نورماله او عادي درجه کې په مایع حالت منځته راځي، چې دا بیاتیلبلل کیږي. خو بیاهم د ناریال غوړ د حرارت په نورماله او عادي درجه کې په جامد حالت کې منځته راځي. نوموړي مایع غوړین مواد په حجرو کې د وړو قطرو په شکل هغه هم په یوه لحظه کې منځته راځي، چې دا بیا وړې او کوچنۍ مجراوې منځته راوړي، چې دواړه بیا په یوه وخت حرکت کولو سره ځینې نور لوی او غټې مجراوې منځته راوړي. جامد غوړین مواد بیا په مستحلب ډول منځته راځي.

غوړین مواد د نوموړو حجرو لپاره هم د تنفسي او هم د ساختماني مهم او حیاتي جز په حیث ګڼل کیږي. د اکسیدیشن په عملیه کې د ورته کاربوهایدریتونو مقدار ته، ډېره زیاته انرژي آزادوي. په اوسط ډول، د غوړینو موادو مکمل اکسیدیشني عملیه له دوه ځلو څخه زیات هومره انرژي منځته راوړي څومره چې ورته د نشایسته موادو وزني اندازه یې تولیدوي.دا مونږ ته دا په ډاګه کوي چې، په مقایسوي ډول د غوړینو موادو زیاته اندازه په نباتي دانو کې منځته راځي له هغه ځایه چې نباتي دانې زیاته انرژي په کمو او لږ ځاینو کې زېرمه کړي.

۳.۶ د شحمي موادو ترکیب

د هایدرولایزیز په عملیه کې غوړین مواد، ګلایسیرول او غوړین اسیدونه منځته راوړي چې نوموړې پروسې ته د (saponification)اصطلاح کارول کیږي. نوموړې پروسه رجعي بڼه لري او په عمومي ډول داسې انګیرل کیږي چې په نباتاتو کې په غوړینو موادو باندې د ګلایسیرول د یوه مالیکول هغه هم د غوړینو اسیدونو له دریو مالیکولونو سره د تراکم په پایله کې د لیپیز انزایم د تاثیر لاندې،

سنتیزیکي عملیه سرته رسول کیږي. ګلایسیرول او غوړین اسیدونه د څو منځنیو مرحلو په جریان کې د کاربوهایدریتونو له انزایمي عمل څخه مشتق شویدي. په نوموړو غوړینو موادو باندې د کاربوهایدریتونو سنتیزیکي عملیه دلاندې خلص شوي مرحلې په ذریعه بښودل کیږي.

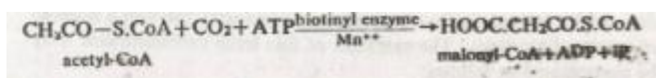


پورتنۍ پایله په هغه حقیقت باندې استوار دی کوم چې د نباتي دانو د اشباع کېدلو په جریان کې د غوړینو موادو را جمع کېدل او را ټولیدل، د کاربوهایدریتي اندازې د متقابل کمېدلو سره یو ځای کیږي.

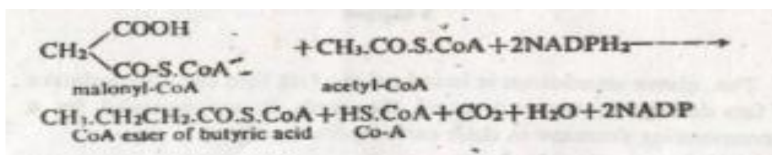
د شحمي اسیدونو جوړیدل

په غوړینه سنتیزیکي عملیه کې د غوړینو اسیدونو شاملېدل د یو اوږده ترکیباتي ځنځیر په ډول صورت نیسي، کوم چې په مالیکول کې یوه جوړه کاربني اتومونه لري. په نوموړو اوږدو ځنځیر شکله مالیکولونو باندې د لوړ تعامل کوونکي مرکب چې د اسیتایل مرسته کوونکي انزایم په ذریعه د سنتیز عملیه اجراء کیږي. نوموړی مرکب بیا د اسیتیت، یو پاتې شونی ۲ کاربن لرونکی دی کوم چې د قندونو او غوړینو موادو د تنفسي عملیې لکه د **۲۱-۱۱**شکل مطابق د پرې کېدو په عملیه کې د منځ غړي په شکل تولیدیږي. نوموړې سنتیزیکي عملیه بیا په سلسله واره توګه صورت نیسي او یاهم په مکرر او مرحله واره تعاملاتو په ډول سرته رسول کیږي. په هره مرحله کې، د کاربن ځنځیر د (**acetyle-CoA**)د اضافه شوي دوه کاربني اتومونو په ذریعه د (**acetyle-CoA**)کاربوکسیلیز انزایم په شتون کې لویږي. نو ځکه یو غوړین اسیدي مالیکول همېشه یوه جوړه کاربني اتومونه په خپل ځان کې لري. هره مرحله بیا د دوو تعاملاتو لرونکې ده کوم چې په خپل ځان کې دوه نور مولټي انزایمونه لري. د ټولو مخصوصو انزایمونو له جملې څخه ویټامین بیوټین دي کوم چې پروستاتیکي ګروپ یې د (ATP)مرستندویه انزایمونو ته چې د (**acetyle-CoA**)د فعالولو لپاره انرژي پکار وړي، اړتیا لري. منګان او کاربن ډای اکسایډ د نوموړي انزایم لپاره د حیاتي او مهم مرستندویه عامل په توګه بلل کیږي. بیوټین له کاربن ډای اکسایډ سره یو ځای کیږي تر څو د بیوټین-کاربن ډای اکسایډ مرکب منځته راوړي، کوم چې د نوموړي انزایم سره په تماس کې راځي. دوهمي انزایم د

($NADPH_2$)مرستندویه انزایم ته اړتیا لري کوم چې د ارجاع عملیه منځته راوړي. څو ځلې بیوتین د یو مرستندویه انزایم په ډول د لمړني انزایم لپاره ارایه کیږي، خو دا بیا د انزایمي پروټین سره په کلکه تړل شویدی، نو په همدې اساس دا یو پروستاتیکي ګروپ بلل کیږي. په لمړنی تعامل کې، کاربن ډای اکسایډ له (acetyle-CoA)سره یو ځای کیږي تر څو په لوړې اندازې سره تعامل کېدونکي (malonyl-CoA)تولید کړي، کوم چې د ۳-کاربن لرونکي مالونیک اسید مشتق بلل کیږي.


$$CH_3CO-S.CoA + CO_2 + ATP \xrightarrow[Mn^{++}]{biotinyl\ enzyme} HOOC.CH_2CO.S.CoA$$
acetyl-CoA malonyl-CoA+ADP+[illegible]

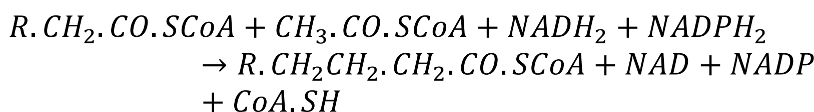
په دوهم تعامل کې د لوړې اندازې تعامل کوونکی (**malonyl-CoA**)د (**acetyle-CoA**)له بل مالیکول سره د مخصوص او مرستندویه انزایم ($NADPH_2$)په شتون کې کوم چې د کاربن ډای اکسایډ آزادېدل سرته رسول کیږي، خپل تعامل سرته رسوي. دا پورتنی ټول تعامل کېدلی شي چې په لاندې ډول سره ارایه شي.


$$CH_2\begin{cases}COOH\\CO\text{-}S.CoA\end{cases} + CH_3.CO.S.CoA + 2NADPH_2 \longrightarrow$$
malonyl-CoA acetyl-CoA
$$CH_3.CH_2CH_2.CO.S.CoA + HS.CoA + CO_2 + H_2O + 2NADP$$
CoA ester of butyric acid Co-A

($NADPH_2$)بیا د دوهم تعامل لپاره پکار یوړل کیږي، کوم چې د پنتوز فاسفیت په مجراء کې تولیدیږي نو ۲۱-۱۵ برخې ته د مراجعه وشي، همدارنګه له ($NADH_2$) څخه کوم چې په مالیک اسید کې هغه هم د (malic dehydrogenase)د عمل پواسطه د هیچ – سلک په فوتوسنتیزیکي حلقه کې تولیدیږي.

وروسته بیا ۴-کاربن لرونکی مرکب د (malonyl-CoA)د بل مالیکول سره په تراکمي حالت کې واقع کیږي هغه هم د ورته تعاملي سلسلې په مکرره ډول تکرارولو سره د ٦-کاربن لرونکي اسید د (CoA)استر ته لوړ شي.نوموړې پروسه تر هغه وخته پورې دوام موندي، تر څو هغه لوی ځنځیر منځته راوړي کوم چې د ١٦-کاربني اتومونه (پالمیتیک اسید) لرونکی دی، چې دا بیا په ۷ مرحلو کې صورت مومي.

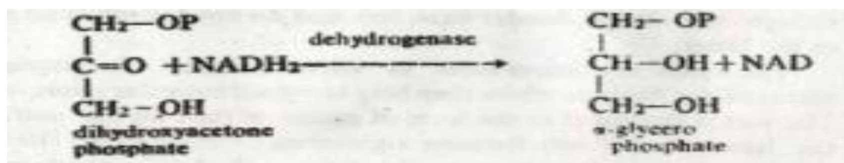
په حجره کې دوه داسې برخې شتون لري چېرې چې په غوړینو اسیدونو او غوړلرونکي موادو باندې د سنتیز عملیه سرته رسول کیږي. تر ټولو اساسي او نرمه برخه (کوم چې ریبوزوم په لاس کې نلري) د اندوپلازمیک ریتیکولم او د مایکروزومونو غړی دی. دا بیا د لیپیډز لرونکي لمړنی سنتیزیکي عملیه ده کوم چې تر ۱۶-اتومه کاربونه پورې منځته راځي. نوموړی سیستم د پورتني میکانیزم د استعمال موارد را په ګوته کوي او انزایم یې هم په حل کېدونکي حالت سره د سایتوپلازمیکي ځاله کې منځته راځي. دوهمه برخه بیا د مایتوکاندریا په ذریعه تهیه او چمتو کیږي. مایتوکاندریایي سیستم بیا د اضافه (**acetyl-CoA**)تر غوړین (**acyl CoA**)مشتقاتو پورې لرونکی دی هغه هم د($NADH_2$)او ($NADPH_2$)په مرسته صورت مومي، او دا بیا د (**malonyl-CoA**)پورې تړاو نلري. د پایریډین هغه کم شوي مرستندویه انزایمونه کوم چې د نوموړي میکانیزم لپاره ورته اړتیا لیدل کېده، د کریبس حلقې په اکسیدیشني تعامل کې تولیدیږي، نو ۲۱-۱۱ مې برخې ته د مراجعه وشي. دغه مایتوکاندریایي سیستم د کاربني ځنځیرونو له اوږدوالی توب سره تړاو لري او د هغو مشبوع او غیرمشبوع شویو غوړینو اسیدونو کوم چې په نوموړي مالیکول کې ۱۸ یا زیات کاربني اتومونو لرونکی دی، په تولید کې منځته راځي. د نوموړي سیستم ټول تعامل کېدلی شي چې د لاندیني خلص شوي تعامل په ذریعه وښودل شي:



$$R.CH_2.CO.SCoA + CH_3.CO.SCoA + NADH_2 + NADPH_2 \rightarrow R.CH_2CH_2.CH_2.CO.SCoA + NAD + NADP + CoA.SH$$

د ګلایسیرول جوړیدل

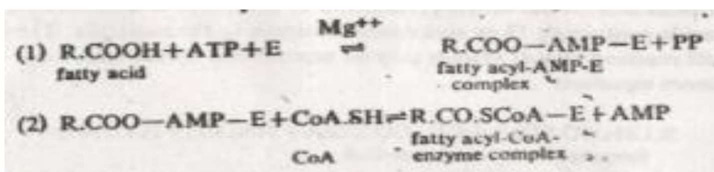
د غوړینو موادو ګلایسیرولي برخه د ډایهادروګزایسیتون فاسفیت لخوا د سنتیز عملیه پرې اجراء کیږي، کوم چې د ۱،٦ ډای فاسفیت فرکتوز څخه د تنفسي عملیې په ګلایسیرولي تعاملاتو کې د منځ غړي په ډول تولیدیږي، نو ۲۱ څپرکي ته د مراجعه وشي. نوموړی مرکب بیا ($NADH_2$)مرستندوی انزایم څخه ګلایسیروفاسفیت ته په انزایمي ډول ارجاعي عملیه سرته رسول کیږي.



وروسته بیا گلایسیروفاسفیت له غوړینو (acyl-CoA)سره خپل تعامل سرته رسوي تر څو ∝-فاسفاتایدیک اسید په لاس را کړي. د فاسفیت گروپ بیا له نوموړي انزایم څخه د مشخص فاسفوتیز په ذریعه کوم چې ∝او β ډای گلایسیراید تولیدوي، له منځه وړل کیږي. ډای گلایسیراید بیا په انزایمي ډول د یو بل غوړین (acyl-CoA)مالیکول سره تعامل سرته رسوي تر څو یو ډای گلایسیراید تولید کړي، کوم چې د هایدرولایزیز په عملیه کې گلایسیرول په لاس را کوي.

د غوړو موادو جوړیدل

د غوړینو موادو د جوړیدو عملیې آخرنۍ مرحله د ۳ غوړینو اسیدي مالیکولونو تراکم دی د گلایسیرول له یوه مالیکول سره هغه هم د (*lipase*)انزایم په مرسته.په نوموړې پروسه کې، غوړین اسیدي مالیکول لوموړی د(ATP)او (CoA)په ذریعه د (*fatty acyl CoA synthetase*)او د منگان مرستندویه عامل په شتون کې فعاله کیږي. نوموړی تعامل په دوو مرحلو کې پیلیږي او بلاخره د غوړین (acyl-CoA)مغلق او پیچلی مرکب تشکیل منځته راوړي، لکه په لاندې ډول سره.


(1) R.COOH+ATP+E ⇌ (Mg⁺⁺) R.COO—AMP—E+PP
fatty acid — fatty acyl-AMP-E complex
(2) R.COO—AMP—E+CoA.SH ⇌ R.CO.SCoA—E+AMP
CoA — fatty acyl-CoA-enzyme complex

د غوړ اسید فعاله شوی مالیکول بیا د گلایسیرول له یوه هایدروکسیلي گروپ سره تعامل کوي.

همدارنگه په نباتاتو کې داسې ډېر او زیات غوړیني مادې موندل کیږي، د بېلگې په ډول: موم، کوتین او سوبرین. موم ته ورته غوړ مواد بیا د لوړ مالیکولي وزن مونوهایدریک الکولونو استرونه او د غوړینو اسیدونو لوړ مالیکولي وزن استرونه بلل کیږي. اسیدونه او الکولونه په عادي ډول د کاربن په ځنځیرونو کې کوم چې ۱٦ څخه تر ۴۰ کاربني اتومونو لرونکي دي، دخیل دي. د نباتي موم ډوله غوړین مواد ساده او عادي بېلگه بیا د کوکنارو هغه موم دي کوم چې د سیریل الکول او پالمیتیک اسید یو مرکب بلل کیږي. یو بل الکول کوم چې په موم ډوله غوړینو موادو کې په ساده او عادي ډول منځته راځي هغه سیتایل الکول دي. که څه هم، نوموړي موم ډوله غوړین مواد د همېشه لپاره نه بلکې د یو څه وخت لپاره له نورو غوړینو موادو څخه سخت دي خو بیا هم د غوړینو موادو په نسبت کومه هایدرولایزیکي عملیه له ځانه نه ښکاره وي.

نوموړي موم ډوله غوړين مواد بيا ددې قابليت نلري تر څو اوبه پخپل ځان کې جذب کړي، او د هغو نباتاتو خاصيت لري کوم چې پخپل طبيعي ځای کې وچ حالت ځانته اختياروي له هغه ځايه چې ددې مخنيوي کوي تر څو د نباتي پوښ خوله وکړي. نوموړی موم ډوله غوړين مواد بيا د دانو يا لرگيو په ډول د پاڼې او ميوو په سطحه کې زېرمه شي کوم چې يو گلوکوزي پوښ منځته راوړي او بيا نوموړي پوښ ته د (bloom)يا د غوړېدلو اصطلاح کارول کيږي. دغه غوړېدل کېدلی شي چې د (*Agave americana*)او (*Calotropis*)په پاڼو کې همدارنگه د آلو او شفتالو په ميوو کې وليدل شي.د غوړېدلو دغه موم ډوله غوړين مواد هم د لامبو وهونکي نباتاتو د پاڼې په پاسنۍ برخه کې شتون لري. دا بيا د پاڼو د مساماتو له سوريو څخه کوم چې سرېښناکه خاصيت غواړي ځانته خپل کړي مخنيوی يې کوي، البته هغه هم په هغه وخت کې کله چې اوبه وغواړي د موم ډوله غوړين موادو سطحې ته دننه شي.

کوتين او سوبرين بيا داسې نور مرتبطه مادې گڼل کيږي. کوتين د نباتاتو د بهرنۍ برخې په حجرو کې موندل کيږي، او ځينې وختونه بيا د يوې پنډې طبقې د منځته راتللو سبب هم گرځي چې د (cuticle)په نوم ياديږي. سوبرين بيا د ديوالونو د حجرو خصوصيات لري او ځينې وختونه بيا د نباتاتو د تنې په داخلي حجروي ديوالونو کې پيدا کيږي. نوموړې دواړه مادې بيا حجروي ديوالونو ته داسې يو خاصيت وربخښي چې ونشي کولی اوبه له ځانه تيرې کړلی شي.

۴.٦ مهم او حياتي غوړ او د ونو سرېښناکې مادې

مهم او حياتي غوړ هغه بدليدونکي اروماتيکي مادې بلل کيږي کوم چې د(ethereal oils)اصطلاح ورته کارول کيږي، له هغه ځايه چې په تياره ډول په ايتر کې حل کېدونکي دي. نوموړي غوړ بيا په مکمل ډول له نورو چربي موادو او غوړينو تيلو څخه فرق کوي، چې په تمام معنی غوړ نه بلل کيږي. زياتره يې (terpenes)دي، چې دا بيا په يواځې توگه د عضوي مرکباتو کوم چې له کاربن او هايدروجن څخه منځته راځي، يو واحد گروپ گڼل کيږي خو هغه نور يې بيا د الديهايدونو، کيتونونو او الکولونو يو ترکيب بلل کيږي. ورته غوړ بيا کوم غذايي ارزښت نلري او د نباتي ميتابوليزم لپاره د مصرفيدونکي توليداتو په حيث انگيرل شويدي. د زياترو نباتاتو هغه ښه بوی، ښه خوند او د گلانو هغه ښه بوی په زياتې اندازې سره د نموړو غوړينو موادو د شتون له کبله دی. د ليمو غوړ، د لونگو غوړ، کافور، ويلنی او د هوږې غوړ د نوموړو غوړينو موادو ښې بېلگې بلل کيږي. د هوږې غوړ بيا د پيازو په ډول طعم او بوی لري. دغه غوړين مواد بيا د عطريه جاتو،سينگارونو، د غذايي

موادو خوشبو، د رنګمالی د څلا، ادویه جاتو، بدبویي ضد، سوځېدونکي موادو، د حشراتو له منځه وړلو او داسې نورو تولیداتو لپاره اقتصادي اهمیت لري.

ځینې نباتات بیا له ځانه سریښناکې مادې(resins)تولیدوي، نوموړي سریښناکې مادې د (terpenes)اکسیدیشني تولیداتو په پایله کې منځته راځي. دغه سریښناکې مادې بیا په زیاتې اندازې سره په جلغوزیو کې موندل کیږي، له هغه ځایه چې دغه نوموړي مواد په مخصوصو مجراوو پورې محدود شویدي. نوموړي مواد بیا د قوي، مغلقو او پیچلو مادو همدارنګه د لویو مالیکولونو یو ترکیب بلل کیږي. کاناډايي، پیرو او د تولو شهد بیا د نوموړو موادو لپاره ښې بېلګې ګڼل کیږي. (Asafoetida)جامده او عنبر فوسیلي سریښناکې مادې شمېرل کیږي.

٥. ٦ ګلایکوسایډز انتوسیانین او تانینز

ګلایکوسایډز هغه په اوبو کې حل کېدونکي مواد دي کوم چې په عادي ډول د حجرې په شیره کې موندل کیږي. نوموړي مواد بیا د مختلفو موادو د تجزیه کېدو، ګلوکوز(ورته نور قندونه) او د ځینو اروماتیکو موادو څخه په لاس راځي. هغه قندونه چې په خپل ځان کې ګلوکوز ولري، نو هماغه ده چې بیا د ګلایکوسایډز کلیمه ورته کارول کیږي. د نوموړو موادو لپاره ساده او عادي بېلګې (*amygdalin*)چې د تریخو بادامو په دانو او بل یې (*sinigrin*)کوم چې په تور (mustard)کې موندل کیږي. د(*amygdalin*)د تجزیه کېدلو یو تولید بنزال دیهاید دی کوم چې د تریخو بادامو لپاره د ښه بوی او د ښه خوند جوړولو مسئولیت په غاړه لري.

همدارنګه نباتات په زیاته اندازه پګمنټونه تولیدوي. په نباتاتو کې پګمنټونه یو ډېره مؤثره دنده په غاړه لري، ددې ترڅنګ چې نوموړو نباتاتو ته رنګ وربخښي همدارنګه د غذایي موادو سنتیزیکي عملیې سره خپله مرسته او همکاري له یاده نه اوباسي. دېته مو پام وي چې ټول پګمنټونه نوموړې پروسې پورې تړاو نلري، بلکې هغه شین رنګ لرونکي کلوروفیلونه کوم چې مو مخکې ترې یادونه وکړه، نوموړې دنده سرته رسوي. ورته پدیده بیا په ټولو خود پروره نباتاتو کې منځته راځي. زېړ، نارنجي، سور او آبي رنګه پګمنټونه له کلوروفیل سره یو ځای کیږي تر څو د پاڼو او الجي ظاهري بڼه منځته راوړي. د پاڼو زېړ رنګ د (carotenoids)او (flavones) له کبله، سور او آبي رنګ د (anthocyanins)او (phycobilins) له کبله، نصواري رنګ د (fucoxanthol)له کبله او شین رنګ بیا د کلوروفیل له کبله منځته راځي.

(anthocyanins)په اوبو کې حل کېدونکي پگمنټونه بلل کيږي. نوموړي مواد بيا په حجروي شيره کې په حل کېدونکي حالت سره منځته راځي، او منځته راتګ يې هم کله په کرستالي او کله هم په غير کرستالي جامدې بڼېسره صورت نيسي. ذکر شوي مواد بيا د زياترو ګلانو او مېوو لپاره د سور، ګلابي او آبي رنګونو مسئوليت په غاړه لري، او هغه سور رنګ خو بيا په عام ډول سره په غوټۍ او انکشافي پاڼو کې له ورايه معلوميږي. د جغندر ريښې سور رنګ، د (*Euphorbia pulchirrima*) نبات د ګلانو پاڼې او د سور رنګه کرم پاڼې هم د نوموړي پګمنټ د شتون له کبله دی. د دانه لرونکو نباتاتو تر څنګ نوموړی پګمنټ په ځينو ريښه ای او نازکو، نرمو نباتاتو کې هم ليدل کيږي، خو شتون يې بيا په الجي او فنجي کې نه حس کيږي. د(anthocyanins)رنګ د حجروي شيرې د کيمياوي تعامل په پايله کې را ښکاره کيږي، هغه وخت آبي رنګ ځانته خپلوي کله چې نوموړې حجروي شيره القلي او هغه وخت سور رنګ خپلوي کله چې اسيدي خاصيت ولري، خو د (anthocyanins)اصلي او واقعي رنګ څو ځلې د نورو موادو لکه (tannins)او (anthoxanthins)په ذريعه ټاکل کيږي. د انتوسيانين جوړښت د ارثي عواملو په ذريعه ټاکل کيږي، او زياتوالی يې هم په نباتي نسجونو کې د قندونو په را ټولېدو سره صورت مومي. د هغو بيروني عواملو په منځ کې کوم چې د نوموړي پګمنټ سنتيزيکي عمليې ته زياتوالی وربخښي هغه عبارت دي له: شديد نور، د حرارت ټيټه درجه، وچکالي، په خاوره کې نايتروجني کموالی او د اکسيجن کاروني څخه. په طيف کې د لمر ټولې هغه ليدونکې وړانګې له بنفش څخه تر زيړې برخې پورې د نوموړي پګمنټ د سنتيزيکي عمليې په کموالي کې مؤثر تماميږي او د ماوراء بنفش وړانګې بيا نظر هغو ليدونکو وړانګو ته چې مو مخکې ترې يادونه وکړه، زيات مؤثر تمامېدلی شي. د انتوسيانين دنده په روښانه ډول تر اوسه پورې پېژندل شوې نده. د نوموړي پګمنټ شتون والی بيا د حجروي شيرې د آزموتيکي فشار د زياتوالي سبب ګرځي، او دې کې هيڅ شک نشته چې نوموړی پګمنټ د حشرو په نيولو سره د القاح په عمليه کې خپله مرسته او همکاري سرته رسوي. په تنفسي او فوتوسنتيزيکي عمليه کې د همکار په حيث دنده سرته رسول او په قوي نور کې د کلوروفيل د تجزيه کېدو په مخنيوی کې هم بې اعتباره نه ګڼل کيږي.

په اوبو کې حل کېدونکی بل ډول پګمنټ(anthoxanthins)دی کوم چې تقريباً د هر ګل په سپين رنګ لرونکې ګلپاڼه کې چې کله هم د امونيا تر بخار لاندې راشي نو په زېړ رنګ سره را ظاهريږي. په سپين رنګ لرونکو ګلانو کې (anthoxanthins)په خپل اصلي حالت چې بې رنګه دی، منځته راځي. انتوسيانين ته ورته ، نوموړي پګمنټونه په حجروي شيره کې په حل شوي بڼه شتون لري خو نه

په (plastids). د نارنج ته ورته رنګ لرونکو میوو هغه زیړ رنګ، د زیړ رنګ لرونکي باغي ګلانو ګلونه، او د ځینو ونو د پوستکي او لرګیو رنګونه بیا د نوموړي پګمنټ د شتون په لحاظ منځته راځي.

راځئ چې د پاڼې هغه کلنی خزاني رنګ ته وګرځو کوم چې په معتدله ساحو کې منځته راځي. په هر خزاني موسم کې د نباتاتو پاڼې، باالخصوص د ونو او بوټو پاڼې زیړ او یا هم سور رنګ ځانته خپلوي کوم چې د روښانه رنګونو یوه ښکلې ننداره مونږ ته را په ګوته کوي، چې په لاندې ډول سره نوموړې پېښه منځته راځي. په عادي ډول، د نوي کلوروفیل جوړښت او د زوړ کلوروفیل له منځه تګ د نور د وړانګو په شتون کې په یوځایی ډول سره ادامه پیدا کوي، تر څو پاڼې خپل شین رنګ وساتي. کله چې د خزان موسم را نږدې شي، نو دپاڼې په قاعده کې د تویېدلو یوه طبقه منځته راځي او په پایله کې هغه پاڼه چې د ورته حالت سره مخ ده د نباتي تنې څخه جدا او په ځمکه را لویږي. د نوي کلوروفیل منځته راتګ او جوړښت تمبول کیږي او د هغه کلوروفیلي ویجاړتوب پروسه کوم چې وار دمخه په پاڼه کې شتون لري تیزیږي، نو هماغه ده چې ډېر ژر پاڼه خپل شین طبیعي رنګ دلاسه ورکوي.هغه (carotenoids)چې تر اوسه پورې د کلوروفیل په ذریعه پټ ساتل شوي ؤ، په دې وخت کې را څرګندیږي او پاڼې ته زیړ رنګ وربخښي.

له هغه ځایه چې زیړ رنګ، عمومي خزاني رنګ بلل کیږي په ترکیبي ډول له نورو رنګونو سره چې سور او ګلابي-سور ته ورته رنګونو کې را ظاهریږي، موندل کیږي لکه په ډېرو نورو نباتي ډولونو کې چې منځته راځي لکه په بلوط او داسې نورو ونو کې. نوموړي رنګونه د (anthocyanins)سنتیزیکي عملیې له کبله منځته راځي او هغه وخت خپلې پروسې ته په تیزۍ سره ادامه ورکوي چې ورځ روښانه او لمریز وي، او شپه یخه وي خو د یخوالي درجه باید چې د کنګل کېدلو له درجې څخه په لوړه اندازه کې شتون ولري. د مختلفو رنګونو تاثیرات چې له روښانه سور رنګ څخه طلایي او نارنجي زیړ رنګ پورې لوړیږي، د مختلفو پګمنټونو د ترکیب په ذریعه تولیدیږي او یو ځای کېدل یې هم د نصواري (tannins)له کبله دی. نوموړي روښانه رنګونه بیا د یو څو ورځو لپاره را ښکاره کیږي. کله چې د شپې لخوا د حرارت درجه نوره هم کمه شي، هماغه ده چې د پاڼې نسجونه او پګمنټونه غیرمنظم شکل ځانته اختیاروي، په پایله کې پاڼه نصواري رنګ خپلوي او مري، بلاخره له نباتاتو څخه را لویږي.

(Tannins)بیا د مغلقو او پیچلو مرکباتو له جملې څخه شمېرل کیږي، کوم چې ډېر تند او تریخ ذایقه لري. نوموړي مواد بیا په اوبو کې د حل کېدو ښه قابلیت له ځانه ښکاره کوي او ځینې وختونه بیا په

حجروي شيره کې هم شتون لري.د بېلگې په ډول، د چاي په پاڼه او اومه مېوو لکه (*Pyrus*) او (*prunus*)کې چې شتون لري، خو په پراخې اندازې سره هغه هم په عادي ډول د نباتي پوستکي په مړو شويو نسجونو او د زياترو ونو په لرگيو کې کوم چې په حجروي ديوالونو کې سره را ټوليږي، موندل کيږي. د بلوط د ونو، غوز، (chestnut) او د (*Acacia Arabica*)پوستکي په مخصوص ډول له ورته موادو څخه غني دي. د (*Acacia catechu*)کوچنۍ څانگه يا منډکي کوم چې له (tannins)څخه غني دي د غاښونو په پاکولو کې ترې کار څينې اخيستل کيږي. د فيريک اسيد سره نوموړي مواد بيا آبي او شين رنگ له ځانه ښکاره کوي، نو له همدې وجه د رنگونو په توليد کې پکار يوړل کيږي. دا بيا له حيواني سريښناکې مادې (gelatin)سره يو ځای کيږي تر څو غير منحل کېدونکي مرکبات اوټاکلي پروټيني مواد منځته راوړي. نوموړي خاصيت بيا ددې سبب گرځېدلی چې په صنعت کې د چرمي پوست په منځته راوړي. په نوموړي صنعت کې اساسي پروسه بيا د پروټينونو تړل کېدل دي په نوموړی اومه څرمن (پوستکي) کې، چې بيا په پايله کې نوموړی پوستکی نرم او د بدلېدو خاصيت خپلوي. د ټانيک اسيد اکسيديشني عمليې له وجه د زياترو مېوو او سبزيجاتو هغه تازه پرې کړل شوې برخې تورې کيږي، بالخصوص د نوموړي چاقو د اوسپنې د شتون له کبله نوموړی خاصيت ځانته خپلوي.

٦ . ٦ الکالويد ډوله سريښناکه مواد

الکالويد ډوله مواد په ځينو نباتاتو کې منځته راځي. نوموړي مواد بيا د مغلقو او پيچلو عضوي نايتروجني مرکباتو له ډلې څخه شمېرل کيږي او له پروټينونو څخه لاسته راځي. دا ډول مواد بې بويه، خو د ذايقې په لحاظ تريخ حس کيږي. که څه هم، نوموړي مواد د نباتي نوعې د استعمال لپاره ترې کار ځينې نه اخيستل کيږي خو بيا هم ډېر اقتصادي او دوايي ارزښت لرونکي مواد بلل کيږي. د ادويه جاتو لرې اندازې په توگه په انسانانو او حيواناتو کې د تحريکوونکي او بې سده کوونکي عامل په ډول تاثيرات لري، او زياته اندازه يې بيا مهلک او وژونکي بلل کيږي. نوموړي القلي ډوله مواد بيا د دارويي نباتاتو په وړاندې د زهري عامل په ډول را څرگنديږي. ځينې پېژندل شوي القلي ډوله مواد عبارت دي له: د تنباکو نيکوتين، د کوکنارو د ترياکو مورفين، د(***Cinchona***)ونې د پوستکي کيونين، د قهوې په دانو کې کافين، د ککاو په پاڼو کې کوکائين، د (*Nux vomica*)ډول نبات کې (strichnine)او په (*Colchicum*)کې (**colchicine**).

(Gums)غیر کرستالي نیمه شفاف مواد دي کوم چې له مشخص او ټاکلي لرګین نباتاتو د تنې څخه د ترشحي موادو په ډول را څرګندیږي، د بېلګې په ډول د(*Acacia Arabica*)او (*A. Senegal*)په نباتاتو، د(tragacanth)موادو په ډول د(*Astragalus*)په نبات کې او د شفتالو ورته مواد پخپله شفتالو او داسې نورو موادو کې را څرګندیږي. نوموړي مواد په زیاتې اندازې سره اوبه پخپل ځان کې جذبوي او پړسیږي تر څو جیلي ته ورته یوه کتله منځته راوړي. د زیاتو اوبو د لرلو خاصیت په لحاظ، کېدلی شي د هغو نباتاتو لپاره ډېر اړین وبریښي کوم چې په وچو سیمو کې خپل ژوند سرته رسوي. ورته عربي مواد بیا له اوبو سره یوځای یوه سریښناکه مایع منځته راوړي کوم چې د سریښناکو موادو په ډول د ژاولو جوړولو په صنعت کې او د آراموونکي عامل په توګه د ټوخي په شربت کېکار ځینې اخیستل کیږي.

(Mucilages)بیا هغه ښوی او سریښناکه مواد دي کوم چې په اوبو کې را پړسیږي، تر څو سریښناکه مستحلب منځته راوړي. نوموړي مواد بیا د انجیر په اوبلن او شیره لرونکي تنه، د صبر ونې په پاڼو، (malvacea) په ګلانو، د (lady’s finger)او (Lassoora)په مېوو او همدارنګه د (*Cydonia vulgaris*) په دانو کې منځته راځي.

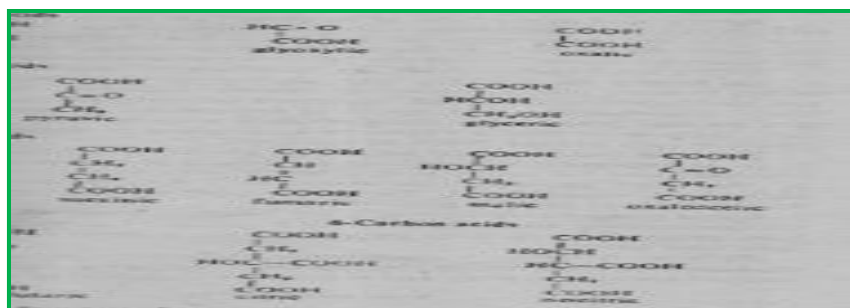
زیاتره فنجي او باکتریاوې انتي بیوتیکي مواد له ځانه تولیدوي، کوم چې د مشخصو باکتریاوي امراضو په له منځه وړلو کې د دارویي کارونې په لحاظ خاص ارزښت لري. انتي بیوتیک هغه مواد دي کوم چې د یو ډول مایکرو ارګانیزم پواسطه تولیدیږي، او کوم چې د نورو مایکروارګانیزمي ډولونو د ودې مخنیوي او تخریب منځته راوړي. ورته مواد بیا د عفوني باکتریا په مقابل کې مؤثر تمامېدلی شي. د انتي بیوتیک ډولونه دادي: پنسلین (penicillin)، ستریپټومایسین (streptomycin) او تیرا مایسین (terramycin).

۷.۶ عضوي اسیدونه

زیات شمېر عضوي الیفاتیک اسیدونه په نباتاتو کې منځته راځي، چې په دوه برخو یعني په سایتوپلازم او په حجروي شیره کې شتون لري او د نسجونو د تریوالي مسئولیت په غاړه لري. ځینې یې بیا د مېوو په خوند او مزه کې خپله مرسته او همکاري له یاده نه وباسي. زیاتره یې بیا په مهمو میتابولیکي پروسو لکه تنفسي عملیه، د (C_4)راټولیدلو په مرحله کې چې کاربن ډای اکسایډ ته صورت مومي او د (CAM)نباتاتو د کاربن ډای اکسایډ د ټینګېدلو په مرحله کې د منځ ګړي مواد په ډول سره منځته راځي.

اسیدونه په عادي ډول په هغو نباتاتو کې چې په خپل مالیکولونو کې له ۲ څخه تر ۶ پورې کاربني اتومونه ولري، موندل کیږي. د الیفاتیک اسیدونو هغه اوږده ځنځیرونه بیا د غوړینو اسیدونو په نوم باندې یادیږي.

د ځینو عادي عضوي اسیدونو شتون په نباتاتو او د هغوي په ساختمانونو کې د ۱۸-۱ شکل په اساس ښودل کیږي. داسې درې ډوله ۲-کاربني اسیدونه شتون لري چې د ګلایکولیک، ګلایګزایلیک او اوګزالیک اسیدونو په نوم سره یادیږي. لومړني دوه ډوله اسیدونه بیا مونوکاربوکسیلیک اسیدونه بلل کیږي، چې په اساسي ډول د پاڼې په کلوروپلاستونو کې منځته راځي. ګلایګزایلیک اسید (gloxylic acid)د ګلایګزولیت په حلقه کې د غوړینو موادو د تنفسي عملیې سره یو ځای کیږي، تولیدیږي. همدارنګه دا بیا د ګلایکولیک اسید د اکسیدیشني عملیې چې د مالیکولي اکسیجن په ذریعه صورت نیسي هغه هم د ګلایکولیک اسید انزایم په شتون کې چې د نوري تنفسي عملیې په جریان کې اکسیدایز کیږي، منځته راځي.



۱.۶ انځور په نباتاتو کې د ځینو ساده او عادي عضوي اسیدونو ساختمان را په ګوته کوي.

اوګزالیک اسید (Oxalic acid)په نباتاتو کې هومره په عادي او ساده ډول شتون نلري، خو په ځینو نباتاتو کې بیا په لوړ غلظت سره منځته راځي لکه په(*Oxalis*)او(spinach)کې، چېرې چې کېدلی شي په نوموړې مجراء کې د کلسیم اوکسیلیت کرستالونو په ډول پر مخ یوړل کیږي. اهلي حیوانات بیا د هغو نباتاتو څخه تغذیه کوي کوم چې د اوګزالیک اسید څخه چې په خپل ځان کې کلسیم نه لري، غني وي. دا کېدلی شي چې په ګلایوګزایلیک اسید باندې د لا زیات اکسیدیشني پروسې په پایله کې تولید شي خو په اساسي توګه کېدلی شي چې د اوګزالوسیتیک اسید (oxaloacetic

acid)څخه منځته راشي، ورته عمليه بيا يواځې په صنعتي توليد کې البته هغه هم د هېڅ ډول پېژندل شوې ميتابوليکي دندې په نشتون کې صورت مومي.

د ۳-کاربن لرونکي دوه اسيدونو له جملې څخه، پايرويک اسيد د حجروي تنفسي عمليې لپاره د يو مهم منځ غړي توليد په ډول ارايه کيږي. همدارنگه نوموړي مواد کېدلی شي چې امينو اسيد الانين ته واوړي يا کېدلی شي د غوړلرونکو اسيدونو سينتزيکي عمليې ته البته هغه هم د (acetyl-CoA) اوړېدلو څخه وروسته داخله شي.

گلايسيريک اسيد د خپل فاسفيتي ايستر، فاسفوگلايسيريک اسيد (PGA)په شکل، په دواړو عمليو کې چې فوتوسنتيزيکي او د قندونو تنفسي عمليې شي، د يو مهم ميتابوليکي منځ غړي په ډول شتون لري. نوموړی غړی بيا دواړه پروسې سره په تړاو کې را ولي او کېدلی شي چې انابوليکي (anabolic)او (catabolic)مجراء ته داخل شي، چې دا بيا د حجرې داخلي محيط او چاپيريال يا بيروني حالاتو پورې تړاو لري.

ټول پنځه ۴-کاربونه اسيدونه بيا ډايکاربوکسيليک اسيدونه بلل کيږي. تارتاريک اسيد بيا هېڅ ډول فزيولوژيکي او ميتابوليکي دنده په غاړه نلري. نوموړي اسيدونه په زياترو نباتاتو باالخصوص په انگورو، (**Succinic**)،(fumaric)، (malic)او (oxaloacetic acids)کې منځته راځي، کوم چې ټول د کريبس (Krebs)د تنفسي عمليې په ټرايکاربوکسيليکي اسيدي حلقه کې د مهم منځ غړيو توليداتو په ډول شتون لري.يواځې ماليک اسيد د ورتې مېوې لکه د مڼې د حجرو په کافي غلظت کې را جمع او ټوليږي.

هغه يواځينی ۵-کاربنه اسيد چې په نباتاتو کې پېژندل شويدی هغه ∝-کيتو گلوتاريک اسيد دی، نوموړی اسيد په تنفسي عمليه کې تر ټولو مهم منځ غړی مرکب گڼل کيږي. د امينيشن د ارجاعي عمل په ذريعه بيا کېدلی شي چې امينو اسيد او گلوتاميک اسيد ته واوړي. د ورته پروسې په ذريعه، اوگزالوسيتيک اسيد کېدلی شي چې بيا امينو اسيد او اسپارتيک اسيد ته واوړي. نو کله چې امينو اسيدونه د حجره لرونکي پروټينونو سنتيزيکي عمليې ته په داخليدو سره، توليديږي.

سيتريک اسيد او ايزوسيتريک اسيد بيا ٦-کاربن لرونکی ترای کاربوکسيليک اسيدونه بلل کيږي، او د (Krebs)د تنفسي عمليې په دوران (حلقه) کې د منځ غړي ميتابوليتونو په حيث شتون لري.

سیتریک اسید په لوړې اندازې سره د ستروس په مېوو کې را ټولیږي، هماغه ده چې بیا په نوموړې مېوه کې د تریوالي سبب ګرځي.

پایرویک، ایزوسیتریک، ∝-کیتو ګلوتاریک، (succinic)او مالیک اسیدونه په نوموړې تنفسي عملیه کې د (dehydrogenation)پروسې په ذریعه د هغو انزایمونو او مرستندویه انزایمونو په شتون کې اکسیدایز کیږي، کوم چې په ۲۱ څپرکي کې تر بحث لاندې نیول شویدي.

تجربوې کړنې

۶ .۱ بېلګه: له نباتاتو څخه د انتوسیانینز جلاکول: د سور رنګه جغندر (لبلبو) یوه ټوټه قطع کړئ. ۲۰ ګرامه اندازه یې په ۱۰۰ملی لیتر اوبو کې واچوئ. اوبو ته حرارت ورکړئ، تر هغه وخته پورې چې اوبه ځانته تیز سور رنګ اختیار کړي. بیا نوموړی محلول تصفیه کړئ. وروسته د نوموړي محلول څخه یو څو لیتره یې په یو ټسټ ټیوب کې واچوئ. بیا د رقیق امونیم هایدرواکسایډ یو څو قطرې علاوه کړئ او ویې ښوروئ. هماغه ده چې بیا نوموړی محلول ځانته آبي رنګ خپلوي. بیا نوموړي محلول ته د رقیق اسیتیک اسید څو قطرې علاوه کړئ. آیا خپل اصلي رنګ ته بېرته را ګرځي؟ هغه تغییرات چې په نوموړي رنګ کې منځته راځي، روښانه کړئ.

۶ .۲ بېلګه: نیم کیلو ګرام توره زردکه په څو برخو قطع کړئ. د نوموړي نبات د ریښې هغه آبي رنګ یې هم د انتوسیانین پګمنټ له کبله دی. بیا په هغو دوه لیترو اوبو کې چې په یو اوبیزه جګ کې ساتل کیږي، واچوئ. بیا ساده مالګه او ۲۵ ګرامه (mustard)دانې ورعلاوه کړئ. نوموړی پګمنټ بیا له ریښو څخه د آهسته او ورو شیندنې په ذریعه راوځي او هماغه ده چې بیا اوبو ته آبي رنګ ورکوي. بیا په ۲ او یا ۳ ورځو کې نوموړي رنګ، بیا سور رنګ ته اوړي. هغه تغییرات چې په نوموړي رنګ کې منځته راځي، روښانه کړئ.

۶ .۳ بېلګه: د غوړینو موادو آزمایښت

(الف)-د غوړ او تند بوی لرونکي ناریل داخلي دانې په یو سپین نري کاغذ کې سره وموښئ، او بیا یې د نور په مقابل کې ونیسئ. یو خړ او نیمه شفافه نقطه به را ښکاره شي کوم چې د غوړینې مادې څرګندوي کوي.

(ب)-د ځمکني بادام تیل یا غوړ د (Sudan red) سره یو ځای په یو ټسټ ټیوب کې وښوروئ. هماغه ده چې نوموړي غوړ به تیز ګلابي رنګ ځانته خپل کړي. کوتین او سوبرین بیا په ورته ډول عملیه سرته رسوي.

(ج)-د بادام تیل ۵ ملي لیتره د ۴۰ سلنې کاستک سودا له محلول سره وویشوئ، بیا نوموړی محلول پرېږدئ چې ښه یخ شي.بیا اوبه ور علاوه کړئ او ویې ښوروئ. نو هماغه ده چې نوموړي غوړ به په صابوني کف ته ورته ځګ په ډول منځته راشي.

۶ .۴ بېلګه: د tanninsموادو آزمايښت: د (*Acacia*)د ونې پوستکی له اوبو سره وویشوئ. پرېږدئ چې ښه یخ شي او بیا یې توی کړئ. د شیرې د لاسته راوړلو لپاره لاندې آزمایښتونو ته مراجعه وکړئ:

(الف)نوموړې شیرې سره د فیریک کلوراید یوه قطره علاوه کړئ. هماغه ده چې بیا یو آبی یا تور ته ورته رنګ تولیدیږي.

(ب)د پوتاشیم ډای کرومیت یا د سرب-اسیتیت علاوه کړئ. هماغه ده چې بیا ترسبي مواد منځته راځي.

(ج)-پوتاشیم فیری سیاناید علاوه کړئ. نو محصول یا شیره به یې هم سور تیز رنګ وي.

پوښتنې

۱-په نباتاتو کې د غوړ لرونکي میتابولیزم لږه اندازه په ډاګه کړئ؟

۲- د نباتي پګمنټونو په اړه یوه وړه لیکنه سرته ورسوئ؟

۳- په نباتاتو کې د غوړلرونکي موادو د سنتیزیکي عملیې د کار ډول او ماهیت په اړه معلومات ارایه کړئ؟

۴- په نباتاتو کې د عضوي اسیدونو د منځته راتللو لږه اندازه په ډاګه کړئ؟

اووم څپرکی

د حل شویو موادو ځای په ځای کېدل

۱. ۷ د نومورو موادو د ځای په ځای کېدو جهتونه

د یو نبات ټولې برخې خپلې تغذیې او انکشاف لپاره دوامدار غذایي سمبالېدلو ته اړتیا لري. نباتات په لوړه سطحه د جوړښت له مخې سره توپیر لري. په یو ساده نبات لکه په (*Spirogyra*)کې ټولې حجرې شین رنګ لري او هره حجره کولی شي چې په کافي ډول خپل اړتیا وړ غذایي مواد جوړ کړي. لوړ قد لرونکي نباتات بیا د ساختماني لوړ تشخیص او د مختلفو کارونو په تقسیم سره په نښه شویدي. دلته بیا شین رنګ لرونکې حجرې په اساسي توګه هغو پاڼو پورې محدودې دي کوم چې د کاربوهایدریتونو او همدارنګه په د امکان تر حده د پروټینونو لپاره یوه اساسي مرکزي نقطه جز ګڼل کیږي. د نباتاتو هغه برخې چې شین رنګ نلري، لکه د (*viz*)تنه او ریښه کوم چې باید خپل غذایی سمبالېدنه له پاڼو څخه لاسته راوړي. مخکې له دې چې غذایي مواد وکولی شي نومړو غیر شین رنګ لرونکو برخو ته ورسیږي، باید له جلا کېدونکو حجرو او نسجونو څخه تیر کړای شي. په نباتاتو کې غذایي مواد په اوبو کې د حل کېدونکي حالت سره خپل حرکت سرته رسوي. د غذایي موادو حرکت له یوې حجرې څخه بلې ته هغه هم په یو نسج کې له یوې برخې څخه بلې برخې ته، د حل شویو موادو د ځای بدلون (تغیر) یا (translocation or conduction of solutes)اصطلاح کارول کیږي.

په طولي بڼه د ځای تغیر

د غذایي موادو (عضوي حل شوي موادو) د ځای تغیر په نبات کې په ټولو جهتونو سره صورت مومي. ځیني تغییرات بیا د نبات په ریښه او تنه کې په افقي ډول منځته راځي. په هر حال، د غذایي موادو اساسي جریانونه پورته او ښکته خوا ته صورت نیسي. د غذایي موادو د جریان جهت د نبات د ټول ژوند په دوران کې په ثابت ډول نه دی. ځینې وخت کېدلی شي چې نومړې غذا د نبات په یوه برخه کې ښکته خواته او په بل وخت کې پورته خواته صورت ونیسي.

هغه غذايي مواد چې په پاڼه کې توليديږي، ښکته خوا ته اداره کيږي البته تنې او ريښې پورې. له دې ځايه بيا کېدلی شي چې د زړو حجرو روزل او يا د نويو حجرو منځته راتلل صورت ومومي، ځينې يې بيا کېدلی شي چې د غير منحل غذايي موادو د زېرمو په حيث په زړو برخو يا په مخصوصو او ټاکلو غړيو کې زېرمه شي. د غذايي موادو پورته خوا ته حرکت بيا د دانو د ټوکېدلو په لمړنيو مرحلو کې صورت نيسي، هغه هم کله چې ټوکېدلي دانې بيا د لاندې زيرمه شويو غړيو څخه انکشاف وکړي. په ورته حالاتو کې غذا بيا په تيزۍ سره له دانې يا ټوکېدونکي زېرمه ای غړي څخه د ودې څوکې ته ليږدول کيږي، کوم ځای کې چې بيا په تيزۍ سره په مصرف رسول کيږي. دغه پورته خواته تلونکې حرکت بيا تر هغه وخته پورې دوام کوي چې دانه يا نوي ټوکېدلي دانې فوتوسنتيزيکي فعاليت ته انکشاف ورکړي البته هغه هم هغه وخت کله چې د حل شويو موادو د ځای د تغير جهت بېرته شا خواته را وگرځوي. همدارنگهد غذايي موادو دغه پورته خواته حرکت د حبوباتو د دانې د انکشاف سره يو ځای صورت نيسي کله چې د غنمو د وربي څوکه آخرنۍ نقطه وي. د غذا د پورته خوا ته د انتقال يوه بله بېلگه د لرگينو نباتاتو په تنه يا ساقه کې کوم چې په پسرلي کې صورت نيسي، مخ کيږي. په دې وخت کې غوټۍ کوم چې خپله وده يې درولې وه، په ژمي کې بيا مخ په وړاندې حرکت سرته رسوي او خپلې ودې ته ادامه ورکوي او هغه غذا کوم چې د ودې د انقطاع يا د پريکون په وخت کې په زړو برخو کې زېرمه شوي ؤ، پورته خواته هغه هم د غوټۍ د نيبش وهلو تر نقطې پورې په حرکت کولو پيل کوي. کله چې نوې پاڼې انکشاف کوي، ځينې هغه غذايي مواد چې د نوموړو پاڼو په ذريعه توليديږي ښکته خواته په حرکت پيل کوي.

له مخکې برخې څخه به دا روښانه شوي وي چې، د غذايي موادو د انتقال جهت يا مسير د لوړ غلظت لرونکي ساحو څخه کم غلظت لرونکي ساحو په طرف وي، چې لومړنۍ ساحې ته يې کېدلی شي چې د (supply end)يا (source)، او دوهمي ته يې د (consumption end)يا د(sink)اصطلاح کارول کيږي. د عضوي منحل موادو هغه سمبالېدونکې نقطې، شين رنگ لرونکې پاڼې او د غړو زېرمې دي کوم ځای کې چې په نوموړې زېرمه شوې غذا باندې هغه هم په شيندل شوي شکل کې د هايدرولايز عمليه پرې سرته رسول کيږي، هماغه ده چې مصرفيدونکې نقطې بيا وده لرونکې ساحې بلل کيږي کوم ځای کې چې د غذا مصرفېدل او زېرمه شوې ساحې په تيزۍ سره ځای نيسي له هغه ځايه چې غير منحلې زېرمې پکې منځته راځي.

په افقي بڼه د ځای بدلون: د تغذیه ای موادو یوه برخه د ځای د تغیر په مجراوو کې هم په افقي جهت سره بدلیږي، دواړو خواوو یعني بیرونی خوا (پوستکي خواته) او بل یې دننه خوا (مرکز) ته صورت نیسي.

۲.۷ د ځای د بدلون (تغیر) مجراء

په ساده نباتاتو لکه (Tallophyta)او (Bryophyta)کې د ځای د بدلون مسئله ډېره ساده بریښي، له هغه ځایه چې مواد باید په کوچنیو فاصلو کې سره حذف کړای شي. له بله اړخه، په لوړ قد لرونکو نباتاتو کې اوږدې فاصلې د منبع، د کښیناستلو نقطې او د غذایي موادو په منځ کې را منځته کیږي او په زیاترو پیښو کې دا بیا څو سوو فوټو ته حرکت کوي له هغه ځایه چې په اوږدو تنو یا ساقو کې مواد له پاڼو څخه تر د وړو او کوچنیو ریښو څوکو پورې لیږدول کیږي. نو په ورته پیښو کې باید په کافي اندازې سره کانالونه شتون ولري کوم کې چې نوموړي غذایي مواد انتقالیږي. هغه کوم نسجونه دي کوم چې د کانالونو په ډول غذایي مواد انتقالوي؟ په هر حال، زیاته ګټه چې په لاس راځي هغه د نسجونو مطالعه ده کوم چې د غذایي موادو له طولي حرکت سره تړاو لري. اوس دا په ډاګه شوېده چې د غذایي موادو بدلون په پورته او ښکته طرف ته، په فلویم (phloem)کې منځته راځي. د نوموړي رقابت په حمایت کې داسې ډېر شواهد شتون لري. اساسي بېلګې یې په لاندې ډول دي:

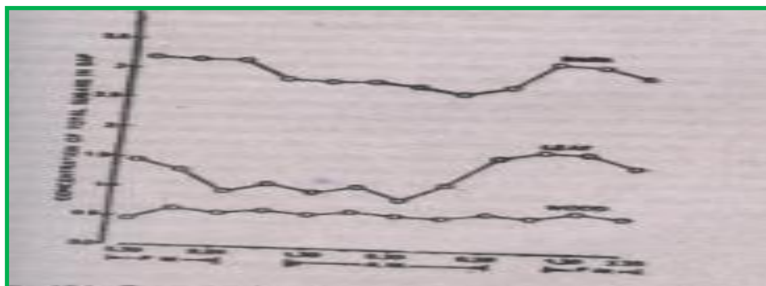
(الف)-**د نورو نسجونو لیري کول:** د ځمکې د نسجونو حجرې په مقایسوي ډول په عضوي غذایي موادو کې ډېر په ضعیف ډول سره شتون لري او هرکله چې ورته مواد په نوموړو حجرو کې په هرې اندازې سره شتون ولري، نو هماغه ده چې بیا په غیر منحل ډول منځته راځي. دا بیا کېدلی شي چې د نوموړو حجرو لپاره د زېرمې په ډول نظر د غذایي موادو د ځای بدلون ته چمتو کړای شي. بیا ځلې، د ځمکني نسج حجرې په مقایسوي ډول کوچني اوږدوالی لري، نو په همدې اساس د غذایي موادو د طولي تغیر په حیث نه پېژندل کیږي. د لرګینو تنو او ساقو د کمزوریو برخو قوت او پوستکی یې زیاتره له مړو شویو حجرو څخه ترکیب کیږي، نو په همدې اساس د طولي تغیر لپاره غیر مناسب ده. نوموړي انزایم بیا د هغې شیرې پواسطه ډکیږی کوم چې پورته خواته حرکت کوي او په پایله کې ښکته خواته بهیدونکي غذایي مواد له نوموړي نسج څخه ایستل کیږي، چې دا بیا فلویم یواځې د ظاهري نسج په توګه له ځانه پریږدي.

(ب)- **د فلويم جوړښت او توزيع کېدل:**د اوږدو صافو ټيوبونومداوم سيستم يو او بل پسې تړل کيږي، چې د نوموړو ټيوبونو په آخرنی برخه کې کوچني سوري پکې جوړيږي کوم کې چې پروتوپلازمي تداوم ساتل کيږي او په ښه ډول نوموړي مقصد لپاره مناسب ګڼل کيږي. ځو ځلې داسې پيښيږي چې د فلويم اندازه د ځای د تغير د اړتيا په اساس اختياري حالت کې راځي. په هغو نباتاتو کوم کې چې د ځای د تغير د پروسې تيزوالي ته پکې اړتيا محسوسيږي نو هماغه ده چې پاک او صاف ټيوبونه په غير معمولي ډول لوی دي او فلويم په ښه توګه انکشاف کوي. دا په خاص ډول د لويو او نازکو مېوو واقعي تنه او ساقه را په ګوته کوي. په کدو شکله نبات کې يې پاڼې يې ډېرې لويې او د غذايي موادو تګ لاندې طرف ته په مقايسوي توګه نري او نازکې تنې ته په تيزۍ سره جريان پيدا کوي. دغه کموالی يا کمښت بيا د (bicollateral)عروقي (رګي) جوړو د انکشاف په ذريعه هغه هم د زايلم په داخلي برخه کې د اضافي فلويم، پواسطه جبرانيږي.

(ج)- **د فلويم د مخنيوي کولواغيزې:**کله چې يوه غوټه په نوموړو صافو صفحو کې کېښودل شي، هماغه ده چې بيا د نوموړو موادو د ځای په ځای کېدلو مرحله درول کيږي. کله چې فلويم د مرض په پايله کې زيانمن يا مخنيوي يې وشي نو هماغه ده چې بيا ورته تاثير توليديږي.

(د)- **د فلويم کيمياوي تجزيه کېدل:** د فلويم حجرې په نسبی توګه د زيات مقدار کاربوهايدريتونو او عضوي نايتروجني مرکباتو لرونکې دي. نوموړي مواد په فلويم کې هغه هم په حل کېدونکي شکل سره شتون لري کوم چې ددې ښکارندوي کوي چې هغوی د زېرمه کېدلو مواد نه دي بلکې تغير يا بدلون پکې راځي. د (Mason)او(Maskell)په تجربوي کړنه کې کوم چې د پنبې په نبات باندې اجراء شوه، په نوموړې مسئله کې يې زيات مقدار نور په نوموړي نبات باندې واچاوه. نوموړو محققينو بيا د قند او د پاڼو، د نوموړي نبات د لرګي او د نباتي تنې د پوستکي (کوم چې د فلويم لرونکی دی) نايتروجني اندازې په اړه يوه احصايوي مطالعه سرته ورسوله. هغوي دا وموندل چې د پوستکي او پاڼو په غليظ قندي مواد کې ورځنی ځای په ځای کېدل حس کيږی، او داېي وموندل چې په پاڼه کې ځای په ځای کېدلونه په ځو کمو ساعتونو کې منځته راځي چې بيا بېرته په نباتي پوستکي کې توليديږي، لکه د ١٩-١ شکل په مطابق. د ورځې په جريان کې د مجموعي قندونو غلظت په پاڼه کې د فوتوسنتيزيکي فعاليت د پايلې په اساس، زياتوالی ښيي. د يو څه وخت څخه وروسته ورته زياتوالی په نوموړي نباتې پوستکي کې را څرګند شو. د شپې له خوا د قندونو غلظت په نوموړې پاڼه کې کم او يا لږ وښودل شو، چې بيا د ځو ساعتونو په جريان کې ورته کموالی په پوستکي کې هم وليدل شو. د ملاحظې په جريان کې په لرګي کې د قندونو مجموعي

غلظت په څرګند ډول کوم تاثیر له ځانه ونښود. همدارنګه نوموړو محققینو په پاکو او صافو ټیوبونو کې هغه هم د قندونو په غلظت کې ځای په ځای کېدل د نوموړو پاکو او صافو ټیوبونو د تعداد سره سم ځای په ځای کیږي. ورته پایلې بیا د عضوي نایتروجني مرکباتو په نسبت لاسته راوړل کیږي. نوموړې پایلې په ښکاره ډول دا هم وښوده چې قندونه او نایتروجني مرکبات په زایلم کې نه بلکې د پاکو او صافو ټیوبونو ښکته خواته حرکت کوي.



۷،۱انځور د پنبې نبات په پانه، پوستکي او لرګي کې د مجموعي قندونو غلظت را په ګوته کوي. کوم چې د (Mason) او (Maskell) په واسطه هغه هم په دوهم ځلي توګه رسم شویدی.

ورته پایله بیا د نښه شوي کاربوهایدریتونو د حرکت د مطالعه کولو په اساس، لاسته راځي. په کال ۱۹۵۴م کې (Rabideau)او (Burr)دا وموندل، چې کله هم د لوبیا نبات هغې فوتوسنتیزیکي عملیې لاندې په کاربن ډای اکساید لرونکي اتموسفیر کې کوم چې د کاربن (C^{13})ایزوتوپ سره جوړ شویدی، سرته ورسول شي نو د کاربوهایدریتونو حرکت په چمتو شوې بڼه د نبات په تنه کې هم ښکته او هم پورته خوا کې منځته راځي هغه له هغې څوکې څخه چې نوموړې پاڼې ورسره په وصلیدلي ډول واقع وه. کله چې د تنې کوچنۍ برخې د نوموړې څوکې په دواړو خواوو کې د ګرمو موم ډوله موادو له کاروني سره سم له منځه یوړل شول، نو هماغه ؤ چې د کاربوهایدریتونو هېڅ ډول پورته او ښکته خواته حرکت منځته رانغی. د ورته حالاتو لاندې، د منرالونو پورته خواته تلونکی حرکت ادامه پیدا کړه او دا يې وښوده چې نوموړي مواد د هغه زایلم په دننه کې انتقالېدل کوم چې د له منځه وړلو په پایله کې هم کوم تاثیر حس نه کړای شو. ګرم موم ډوله مواد د فلویم حجرې له منځه یوړې او له بلې خوا د کاربوهایدریتونو په ځای په ځای کېدلو کې اختلال منځته راوړ.

(ذ)-**د تجربوي احاطه كوونكي كړنو ثبوت:**د فلويم په مرسته تر ټولو مهم ثبوت د ښكته خواته تلونكى تغير كوم چې د تجربوي كړنو د احاطه كولو څخه مشتق كيږي، د هغه كانالونه دي. د احاطه كولو په جريان كې، د هغو نسجونو ترل دي كوم چې د زايلم په بهرنۍ برخه كې شتون لري او دا بيا د لرګينې تنې له چاپيريال څخه د يو واحد (collateral)عروقي (رګي) جوړو د احاطه كولو سره يو ځاى حذف كيږي. په همدې اساس، ټول هغه نسجونه چې د زايلم په بهرنۍ برخه كې شتون لري په شمول د (cambium)، حذف كيږي البته هغه هم د هغې پايلې په اساس چې د هغوي طولي تسلسل تقريباً ١-٢ انچونو پورې د احاطه كولو په ساحه كې اختلال منځته راځي، حال دا چې هغه زايلم او نسجونه چې په داخل طرف ته درومي، روغ او رمټ پاتې كيږي. د احاطه شوي تنې په را چاپيرولو سره، زايلم د اوبلن پوښ په ذريعه د وچېدلو څخه مخنيوى كيږي. نوموړې عمليه كوم چې د تنې د يوې څانګې په لاندينۍ برخه كې سرته رسول كيږي، دوه ډوله تاثيرات توليدوي. لومړى، عضوي غذايي مواد يواځې د احاطه شوې برخې دپاسه سره را ټوليږي كوم چې د راټولېدلو په پايله كې پړسيږي، حال دا چې د هغو نسجونو غذايي اندازه كوم چې د احاطه شوې برخې څخه په لاندې پوړ كې شتون لري په عالي ډول د هغوي محلي اندازې په استفادې سره كميږي. دوهم دا چې، د نوموړې احاطه شوې برخې په پاسنۍ طبقه كې قوي وده ځاى نيسي او كه چېرې نوموړې تجربه جاري وساتلى شي نو په ناڅاپه ډول به د ريښو انكشاف منځته راشي. هغه نسجونه چې بيا د احاطه شوې برخې څخه په لاندې طبقه كې شتون ولري، نو ډېر ژر به د قحطۍ (لوږې) نښې را څرګندې كړي. هماغه ده چې بيا د نوموړو نسجونو وده له خنډ سره مخ او د ريښو د انكشاف مخه هم نيول كيږي او بلاخره نسجونه وروسته له دې چې زېرمه شوي غذايي مواد په مصرف ورسول شي، مري. په هر حال، د اوبو جذبېدل او په پورته خواته تګ كې ځاى په ځاى كېدل حس كړاى شي نو تر هغه وخته پورې به ادامه پيدا كړي څومره چې ريښې ژوندى پاتې وي.د قحطۍ په پايله كې چې كومې ريښې له منځه ځي نو هماغه ده چې بيا وروسته پسې نوموړى نبات هم مري. كه چېرې دغه احاطه كېدل په كافي توګه په عميق ډول سره يواځې دومره شتون ولري چې د پوستكي لاندينۍ برخه حذف كړي تر څو په فلويم كې كوم اختلال منځته رانشي، د غذايي موادو بدلون په څرګند ډول متاثره نشي او د ريښو انكشاف د نوموړې احاطه شوې برخې لاندې ادامه پيدا كړي. په دوه شاخه اى نباتاتو كې چې يوه جوړه (collateral)يا (bicollateral)جوړه اى احاطه شوې برخې لكه د بېلګې په ډول په (cucurbitaceae)كې ولري او (monocotyledonous)نباتات چې شيندل شوې جوړې لري، احاطه كېدل بيا نشي كولي چې پورتنۍ پايله توليد كړي ځكه چې ټول فلويم له منځه نه وړي. نوموړې تجربوي كړنې بغير له دې چې كومه سهوه پكې را منځته شي هغې پايلې ته اشاره كوي چې

يو فلويم دى، او دا يواځې هغه فلويم دى كوم چې د حل شويو غذايي حل شويو موادو د ښكته خواته تلونكي بدلون پورې تړاو لري.

په مېوه لرونكو ونو كې د احاطه كولو پروسه زيات عملي اهميت لري. كله چې مېوې انكشاف پيدا كوي، نو د نباتي تنې (ساقې) احاطه كېدل د غذايي موادو د لاندې خواته تللو څخه مخنيوي كوي كوم چې په نوموړې احاطه شوې برخه كې صورت نيسي په پايله كې ټوله هغه غذا چې په نوموړو پاڼو كې چې د احاطه شوې برخې په پاسنۍ برخه كې منځته راځي ښېرته مېوو ته را ګرځول كيږي كوم چې د اندازې له پلوه ډېر لوی دي. د كارونې په صورت كې، يواځې يوه نرۍ ډوله احاطه شوې برخه جوړيږي او (cambium)روغ او رمټ پاتې كيږي تر څو د يو څه وخت څخه وروسته هغه ويجاړه شوې برخه، روغ حالت ته را وګرځي.

پورته خواته د عضوي حل شويو موادو ځای په ځای كېدل

د ډېر وخت لپاره داسې انګېرل كېدله چې، د غذايي موادو ځای په ځای كېدل پورته خواته د بخار له جريان سره يو ځای په زايلم كې منځته راځي. نوموړې نظريه د لاندې ثبوتونو په اساس ارايه كېدله.

(الف)-د زياترو لرګينو نباتاتو لپاره د زايلم شيره د منرالي موادو تر څنګ د پام وړ قندي، امينو اسيدونو او پروټيني موادو اندازې لرونكې ده. (Dixon)لوړ ارزښت لرونكي غذايي مواد، نوموړې شيرې ته منسوب كړل. د بېلګې په ډول، د (Maple)په ونه كې د پام وړ قندي موادو اندازه په پورته تلونكې شيره كې كوم چې د پسرلي په لمړيو كې منځته راځي، شتون لري. نوموړي قندي مواد بيا له نشايسته موادو څخه مشتق شوي ؤ، كوم چې د ودې د مخكيني موسم په جريان كې په مغزي شعاعګانو او په پراخه زايلم كې زېرمه شوي ؤ. (Anderson)په مقايسوي ډول د ګلابي ونې باندې يې خپله تجربه سرته ورسوله او د زايلم په مجراوو كې د قندي موادو لوړ غلظت كوم چې د ژمي او د پسرلي په لمړيو كې واقع كيږی، وموند. د ودې د پروسې په بيا پيلولو سره وښودل شول چې، د قندي موادو غلظت په تيزۍ سره كميږي او بلاخره صفر ته تقرب كوي. دا بيا داسې ښكاري چې قندي مواد په زايلم كې د وده لرونكي ساحو ته البته هغه هم پورته خواته حركت كړی ؤ. په هر حال، د نوموړې تجربوي كړنې توضيح بيا لاندې وجوهاتو ته راجع كيږي: ۱- د زايلم په شيره كې د قندي موادو غلظت هومره لوړ ندی. ۲- د قندي موادو لوړ غلظت په ژمي كې موندل كيږي، هغه هم كله چې د ځای په ځای كېدل مرحله كوچنۍ وي. ۳- ددې امكان شتون لري چې، مخكې له دې چې د نوموړې شيره خپل پورته خواته تلونكي حركت پيل كړي، قندي مواد په زايلم كې له نظر څخه پټيږي.

(ب)- د تجربوي احاطه کوونکي کړنو ثبوت

(experiments):(Hartig)په مني کې د ځوان لرګین نباتي تنې څخه یوه برخه لیرې کړه، البته هغه هم وروسته له دې چې نشایسته مواد د نبات په اساسي برخه کې زېرمه شوي ؤ. هغه داسې شواهد وموندل چې، په پسرلي کې هغه نشایسته مواد کوم چې په مغزي (نخاعي) شعاعګانو او په پراخه لرګي کې زېرمه شوی ؤ له اساسي برخې څخه کوم چې د پیشنهاد شوي برخې لاندې واقع دي، ورک شول نوموړي مواد باید حل شوي شکل ته اوښتلي وای او د پورته تلونکې شیرې پورته تلونکې برخې ته انتقال شوی وای. له بله اړخه، (Curtis)د نوموړو نشایسته موادو ورکېدل د خپل محلي کارونې او د فلویم د ښکته خواته تلونکي جریان کوم چې ریښو ته صورت نیسي، منسوب کړل.

د پورتنۍ نظریې په خلاف، دا د (Curtis)نظر ؤ چې ویې ویل: د غذایي موادو پورته خواته تلونکی حرکت په فلویم کې منځته راځي. نوموړې پایله د لرګین ټوکېدونکي ودې باندې د احاطه کوونکي تجربو په اساس ولاړه ده، کوم چې د نوموړي نبات څخه د پاڼو د را اخیستلو مرحله هم د نوموړې احاطه کوونکې برخې باندې صورت نیسي. د نباتاتو په یوه مجموعه (سیټ) کې:(A)-د نسجونو یوه برخه کوم چې د زایلم په بهرنۍ برخه کې شتون درلود له منځه یوړل شو او په بله مجموعه (سیټ) کې (B)-د زایلم یوه برخه بغیر له دې چې فلویم او پوستکی له منځه یوړل شي، بیل شو له هغه ځایه چې دریمه مجموعه (سیټ) (C)-باندې کومه خاصه عملیه اجراء نشوه تر څو د سمبالیدونکي عامل په حیث دنده سرته ورسوي. داسې و انګیرل شوه چې د (A) مجموعه نظر د (B)مجموعې ته د احاطه کوونکي برخې دپاسه ډېره کمه او لږه وده له ځانه وښوده او د احاطه شوې پاسنۍ برخې د وچ حاصل شوي وزن او د قندي موادو اندازه د(A) په مجموعه یا سیټ کې خورا ډېر لږ او کم ؤ. تر ټولو واضیحه او ښکاره پایله داده چې، د فلویم په تسلسل کې اختلال د ودې له تنقیص او د (A) د مجموعې د احاطه شوې برخې دپاسه د نوموړې برخې د وچ حاصل شوي وزن کمېدلو سره یو ځای را منځته کیږي، ځکه چې د عضوي حل شویو موادو مخ په پورته خواته تلونکی تغیرکې منځته نشي راتللي. په بله معنی، د عضوي حل شویو موادو مخ په پورته خواته تلونکي تغیر په فلویم کې را منځته کیږي. د(Rabideau)او (Burr)هغه تجربوي کړنې چې په نښه شویو کاربوهایدریټونو د حرکت لپاره ترسره شوې وې، هم نوموړې نظریه تائیدوي.

د پنبې په نبات باندې چې کومې تجربوي کړنې د (Mason)او (Maskell) لخوا سرته ورسېدې، هم نوموړې نظریه تائیدوي. کله چې د پنبې نبات څخه غوټۍ او هغه توپ ډوله میوې یې حذف کړای

شوې، نو د نبات په پوستکي کې به په لوړې اندازې سره به د غذايي موادو تولیدل یا جمع کېدل ولیدل شي. د پاکو او صافو تیوبونو عمومي قندونه او عضوي نایتروجني مرکبات هم په څرګند ډول زیاتوالی را ښکاره کړ. نو مونږ ته به داسې یوه پایله په لاس را کړي چې، د عضوي غذايي موادو د انتقال لپاره اساسي کانال فلویم بلل کیږي.

له مخکینۍ برخې څخه داسې څرګندیږي چې د غذايي موادو د ځای په ځای کېدو اساسي مجراء کوم چې په طولي جهت سره شتون لري، په فلویم کې واقع دي. د ټاکلو حالاتو لاندې ځینې مخ په پورته تلونکي تغیر هم په احتمالي ډول په زایلم کې شتون لري.



۷,۲انځور د فلویم انساجو اناتومي

فلویم یو ترکیبي نسج لري کوم چې د پنځو مختلفو حجروي برخو څخه منځته راځي، چې نوموړي عبارت دي له، ۱- پاک او صاف تیوبونه ۲- د فلویم پراخوالی. ۳- شریکې حجرې ۴- د فلویم تارونه او ۵- د فلویم ډېرې کوچنۍ حجرې لکه د ۱۹-۲ شکل مطابق. نوموړي تارونه بیا د مړو شویو حجرو او نازکو مجراوو لرونکي دي، نو په همدې اساس د ځای په ځای کېدل پروسې لپاره غیر مناسب ګڼل کیږي. نوموړي تارونه بیا د فلویم میخانیکي نسج لپاره یو مهم جز ګڼل کیږي. بیا دغه ډېرې کوچنۍ حجرې له افقي بدلون سره مرسته کوي کوم چې د حجره ای انتشار په ذریعه منځته راځي او نوموړې پروسه ډېره یوه ورو او سسته پروسه بلل کیږي. په عمومي ډول داسې منل شوې ده چې طولي بدلون په دواړو جهتونو سره هغه هم په زیاتې اندازې سره په صافو او پاکو تیوبونو کې منځته راځي. نوموړي صاف تیوبونه بیا د فلویم لپاره یوهستره برخه ګڼل کیږي، او د فلویم هغه یواځینې ژوندي عناصر کوم چې په عمومي ډول په مجراء لرونکي نبات کې شتون لري،نوموړې اشتراکي

حجرې بیا په(Pteridophytes)او (Gymnosperms)کې یې شتون نه حس کیږي او د فلویم پراخوالی په (monocots)کې نه لیدل کیږي. په غوټه اخیستونکي نباتاتو کې د اشتراکي حجرو دنده د (albuminous)حجرو په ذریعه سرته رسول کیږي.

د پراخه حجرو لرونکی فلویم د دندې د شتون په لحاظ، دوه نظریې شتون لري. که چېرې نوموړې حجرې پاکو او صافو ټیوبونو ته د غذایي موادو د حرکت میتابولیکي لاره د نوموړو ټیوبونو په آخرنۍ او بهرنۍ برخه کې هغه هم په مصرفوونکې نقطه کې چمتو کړي،نود فوتوسنتیزیکي موادو سره په انتقال کې مرسته او همکاري کوي کوم چې له (chlorenchymatous)حجرو څخه پاک او صاف ټیوبونو ته سرته رسیږي.

د نباتي نسج د برخو نوري مایکروسکوپ له الکتروني مایکروسکوپ سره یو ځای کیږي چې بیا د ټاکلو حالاتو لاندې د (parenchyma)په مجراء کې د حجرو یوه خاصه نوع را څرګندیږي، چې په پایله کې پاکو ټیوبونو ته نږدې واقع کیږي.نوموړې حجرې بیا د انتقالوونکي حجرو(transfer cells)په نوم یادیږي، چې دا بیا د داخلي دیوالي ودې د پړسوب والي او د هغه غړي چې د سایتوپلازم څخه غني دي، مشخصه بلل کیږي. نوموړې حجرې بیا په مشخص ډول د (*Leguminosae*)ځینو نوعو د پاڼې په لاندینیو رګونو کې په عادي ډول سره موندل کیږي. د (*Pisum*)نبات په پاڼو کې، په یوه وخت کې انتقالوونکي حجرې سره تشخیص کیږي البته هغه هم په هغه وخت کې چې د پاڼو څخه د میتابولیتونو د صادربدلو مرحله پیل شي. د نوموړو حجرو د انکشاف مرحله په تیاره کې پاتې راځي. همدارنګه دغه حجرې د ډېرو حبوباتو په ټوکېدلي غوټۍ کې االبته د ټوکېدلو د دوران په لمړنۍ مرحله کې هم تشخیص کیږي. ورته حجرې بیا کېدلی شي چې د حل شویو موادو د را ټولولو لپاره هم، کوم چې د فلویم څخه او یاهم فلویم ته انتقالیږي، تشخیص شي. نوموړې مسئله کېدلی شي دا ډول و انګیرل شي چې، ورته دیوالي داخلي وده په نبات کې بیا د غده ای حجرو او د (haustorial)غړو مشخصه بلل کیږي، کوم ځای کې چې فعال حل شوي مواد پکې منځته راځي.

اشتراکي حجرې بیا داسې انګیرل کیږي چې، نوموړې حجرې د یو ځای او پوره شویو صافو ټیوبونو په دندې باندې هسته ای کنټرول ساتي، له کومه ځایه چې خپله هسته نه را څرګندوي. د فلویم د عناصرو په منځ کې دیوالونه ډېر نري دي او پروتوپلاستونه یې په ګڼ شمېر مندکو کې چې په جدا او بیلو دیوالونو کې شتون لري، سره وصلیږي. کله چې یوه مشترکه حجره له منځه ځي، نو هغه یو ځای

شوي پاک او صاف ټیوبونه خپلې دندې له لاسه ورکوي. دوه حجروي ډولونه د يو ځانګړي واحد په ډول دنده سر ته رسوي، نوموړې اشتراکي حجرې دغه انرژي په کار وړي او بيا د پاکوونکو ټيوبونو عناصر عضوي تغذيه ای موادو ته د انتقالوونکي کانالونو په حيث فعاليت کوي او په نوموړې پروسه کې دغه انرژي په مصرف رسوي.

همدارنګه په اتوماتيکي ډول سره، دغه پاکوونکي ټيوبونه بيا د نوموړې دندې سرته رسولو لپاره په ښه ډول سره برابريږي. د فلويم د ټولو عناصرو څخه نوموړي ټيوبونه ډېر اوږدوالی لري او د موادو د حرکت لپاره ډېر کم او لږ مقاومت وړاندې کوي. دغه ټيوبونه بيا په عمودي ډول د لاندينې ديوالونو په ذريعه سره يو ځای کيږي البته هغه هم په هغې طريقې سره چې، تر څو د هغه مداوم سيستم لپاره چې د ريښو څخه تنې ته اجراء کيږي، يو جز وګڼل شي. د ټيوبونو هغه لاندينۍ مايل شکله ديوالونه بيا د مساماتو (ټيوبي صفحو) په ذريعه نفوذ کوي په کوم کې چې د مجاور پاکوونکو ټيوبونو هغه مداوم سايتوپلازم د (plasmodesmic)ارتباطاتو په ډول ځای په ځای کيږي. نوموړي ارتباطي سيستم بيا په ښه ډول سره د موادو حرکت کوم چې په متقاطعو ديوالونو کې سرته رسيږي، آسانه کوي. هر پاک او صاف ټيوب يو مرکزي مجراء لري، چې په نوموړي مجراء کې موجوده شيره له قندونو څخه غني ده. نوموړې مجراء بيا د سايتوپلازم په ذريعه احاطه شويدی کوم چې يوه نرۍ طبقه تشکيلوي چې په حجروي ديوال کې د يو نرمې او پستې مادې په ډول شتون لري. دغه سايتوپلازم په دا ډول را څرګنديږي چې، هم اوبه او هم حل شوي مواد ځانته جذبوي. د نوموړو صافو ټيوبونو د ځوانۍ په جريان کې حدالاقل يوه هسته پکې شتون لري، خو د اشباع کېدو په دوران کې بېرته تجزيه کيږي. ځينې داسې کړنې چې د مختلفو پوهانو لخوا سرته رسېدلي دي، دا په ډاګه کوي چې د نوموړې کړنې په سرته رسېدلوو سره نوموړو صافو ټيوبونو د دندې په فعاليت کې انقطاع يا پريکون منځته راوړي، او تر هغه وخته پورې دوام لري چې نوموړی سايتوپلازم شتون ولري. په پاکو ضعيفو ټيوبونو کې، دوه شاخه ای مؤقت يا دايمي (callus)بيا په ټيوبي صفحو کې زېرمه کيږي. دا بيا د پاکو او صافو ټيوبونو د دندې د فعاليت د دايمي يا مؤقتي انقطاع او پريکون سبب ګرځي.

۴.۷ د هادي فلويم ميکانيزم

په پاکو ټيوبونو کې د غذايي موادو د طولي هدايت په اړه درې مختلف ډوله نظريې وړاندې شوې، خو يو يې هم په بشپړه توګه سودمند تمام نه شو.

د ډیفوژن فرضیه

له پخوا څخه مونږ ته دا جوته شوېده چې، د غذايي موادو د جريان جهت د لوړ غلظت لرونکو حل شويو موادو له ساحو څخه تر لږ غلظت لرونکو ساحو پورې او د نوموړو موادو تغير بيا تر هغه وخته پورې ادامه پيدا کوي چې مثبت يو نواخته غلظت د سمباليدونکې آخرنی نقطې څخه تر د مصرفيدونکي آخرنی نقطې پورې، شتون ولري. برسېره پردې، د موادو د ځای په ځای کېدلو اندازه د نوموړي غلظت د يکنواختې اندازې په زياتېدو سره زياتيږي. د شيندل شويو موادو زيات شوی توليد کوم چې د سنتيزيکي يا د هايدرولايز عمليو پواسطه د سمباليدونکې برخې په آخرنی نقطه کې او د مصرفيدونکي برخې په آخرنی نقطه کې د حذفيدلو په ذريعه يا د کارېدونکې نقطې او يا هم غير منحلو موادو ته د اوړېدلو په پايله کې سرته رسول شويدی، چې دا بيا د غلظت يکنواخته حالت مشبوع کوي او د نوموړو موادو د تغير د اندازې په حالت کې زياتوالی راولي. ورته حالت او داسې نورې کتنې او شواهد داسې يوې نظريې ته لاره هواروي چې، په پاکو او صافو ټيوبونو کې ځای په ځای کېدل، يوه خپرېدونکې مرحله بلل کيږي. په حقيقت کې هره منحله ماده د خپل غليظې شيوې په درلودلو سره حرکت کوي او مختلف ډول منحل مواد کېدلی شي چې په يو ځای ډول هغه هم په مخالف جهتونو سره خپل حرکت سرته ورسوي، چې دا بيا نوموړې نظريې سره په حمايوي ډول مرسته کوي له هغه ځايه چې نوموړي حرکتونه بيا د خپرېدونکي قوانينو پورې يو اصل ګڼل کيږي.

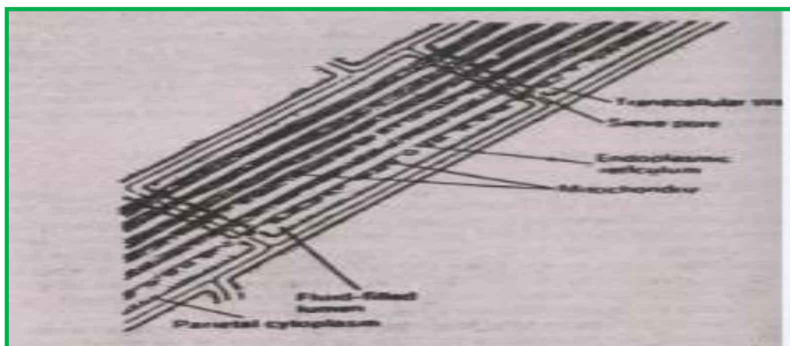
د خپرېدونکې فرضيې ته چې شديد او ناځوابه اعتراض متوجه دی هغه داده چې، په فلويم کې د اجراء شوي موادو د ځای په ځای کېدلو مرحلې ته ساده خپرېدونکې پروسه نه شمېرل کيږي. په نوموړي فلويم کې وار دمخه د خپرېدونکي قند ضريب ۲۰۰۰۰-۴۰۰۰۰ هومره زيات دی څومره چې په اوبو کې د ګني قند شتون لري. (Mason)او (Phillis)په نوموړې فرضيه کې يو څه تغير او سمون منځته راوړی دی. هغوي داسې يوې نقطې ته متوجه شول چې، په فلويم کې د عضوي منحل موادو حرکت د يوې ساده خپرېدونکې پروسې په ذريعه صورت نه مومي، بلکې د هغې پروسې او مرحلې په ذريعه صورت نيسي کوم چې د خپرېدونکې مرحلې سره ورته والی لري. د پاکو او صافو ټيوبونو پروتوپلازم داسې انګيرل شويدی چې د منحله موادو د خپرېدلو مرحلې ته يا د خپرېدونکو ماليکولونو د فعالولو په ذريعه، او يا هم د خپرېدلو د مقاومت په کمولو سره چټکتيا ور بخښي. د نوموړې نظريې د ملاتړ لپاره کومه خاصه تجربوي کړنه تر اوسه پورې سرته نه ده رسېدلې.

د پروتوپلازم د جریان او بهېدلو نظریه

د (De Vries)په کال ۱۹۸۵ز او وروسته د (Curtis)په ۱۹۳۵ز کال د نظریو مطابق، د موادو د ځای په ځای کېدلو تیزه پروسه په نومو ړو پاکو ټیوبونو کې د پروتوپلازم د بهیدونکي او جریاني حرکتونو له کبله ؤ. د پروتوپلازم هغه بهیدونکي تیز حرکتونهداسې انگیرل شوي ؤ چې د ځای په ځای شویو منحل موادو ذرې له یوې آخري نقطې څخه بلې آخري نقطې ته انتقالوي. له یوه صاف او پاک ټیوب څخه بل ټیوب ته حرکت په نومو ړو صافو صفحو کې، د انتشار په ذریعه صورت نیسي او تر یوې اندازې پورې سرعت مومي هغه فاصله چې نومو ړې پروسه پکې سرته رسول کیږي، ډېره کوچنۍ ده. (Curtis)کېدلی شي چې د پاک ټیوب د سایتوپلازم بهیدونکی حرکت د نومو ړو منحل موادو د تیز حرکت په اساس وشمېرل شي، کوم چې په یو ځای ډول سره په دواړو جهتونو کې صورت مومي.

نومو ړې فرضیې ته چې کومه نیوکه متوجه ده هغه داده چې، نومو ړې پروسه میتابولیکي انرژۍ ته اړتیا لري، کامل او روښانه پاک ټیوب بیا په میتابولیکي لحاظ سره غیر فعاله کیږي. په هر حال،په کال ۱۹۶۲م (Camy)او (Thaine)په ۱۹۶۱-۶۴ز کال کې په آزادانه ډول د پاک او صاف ټیوب په عنصرونو کې واقعي سایتوپلازمي بهیدونکی جریان وښود.برعلاوه ددې هغوی دا هم وښودل چې د پاک او صاف ټیوب عنصرونه د یو داسې سایتوپلازمي دیوالي طبقې لرونکي دي کوم چې د شیرې څخه ډک واکیول یې احاطه کړیدي. ورته څو داسې سایتوپلازمي برخې شتون لري کوم چې د شیرې په هغو پاکو او صافو ټیوبونو کې خپل جریان سرته رسوي او د مجاورو پاکو ټیوبي عناصرو په منځ کې د نومو ړو پاکو ټیوبونو د صفحو له سوریو څخه تیریږي، کوم چې دوامداره (transcellular strands)منځته راوړي لکه د ۱۹-۳ شکل مطابق. نومو ړي تارونه بیا په ګڼ شمېر پاکو ټیوبونو کې د لویو فاصلو په ډول سره پراخیږي او په خطي ډول سره ترتیب کیږي، هماغه ده چې بیا یو دوامداره (symplast)منځته راوړي. نومو ړي تارونه تیز بهیدونکي جریانونه را ښیي، کوم کې چې د منحله موادو ذرې په لویو فاصلو سره البته هغه هم په طولي جهت او په تیزه سره انتقالیږي. د نومو ړې پروسې لپاره چې کومې انرژۍ ته اړتیا پیښیږي د هغو اشتراکي حجرویا هم د هغې مایتوکاندریا په ذریعه سمبالیږي کوم چې د سایتوپلازم په پاک ټیوب کې شتون لري.په مجاور (transcellular strands)کې د منحله موادو ذرې په مخالف جهت سره حرکت کوي. دا کېدلی شي چې په ورته ټیوبي مجراء کې د منحله موادو دو سمتي جهترا په ګوته کوي. همدارنګه په سایتوپلازمي بهیدونکي

جریان باندې د تاثیر په لحاظ، نوموړی میکانیزم هم د منحله موادو په حرکت باندې حرارت درجه او میتابولیکي مخنیوي کوونکي او حساس مواد مونږ ته را ښیي.

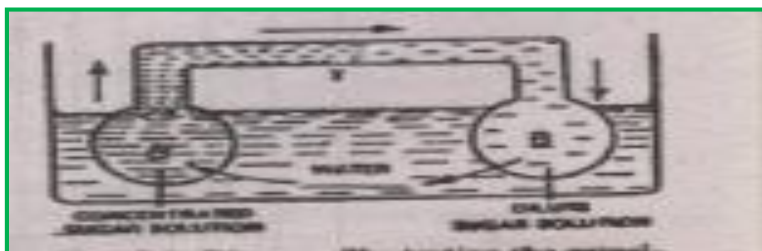


۳.۷ انځور د پروتوپلازم د بهیدونکي جریان په ذریعه د منحله موادو میکانیزم را ښیي.

د Munch فرضیه

نوموړې فرضیه داسې انګیرل شوېده چې منحل مواد د پاک او صاف ټیوبونو په شیره کې ځای په ځای کیږي، کوم چې د تراکمي فشار تر ضریب لاندې (*en masse*)د زېرمه شوې آخرنۍ نقطې څخه تر د مصرفېدو تر آخرنۍ نقطې پورې جریان پیدا کوي. د زېرمه شویو موادو د آخرنۍ نقطې په حجرو کې د منحله موادو لوړ آزموتیکي غلظت (د بېلګې په ډول، د پاڼې په حجرو کې کوم چې د فوتوسنتیزیکي عملیې په پایله کې منځته راځي) له زایلم څخه هغه هم د نوموړو حجرو د تراکمي فشار د زیاتوالي سره البته هغه هم په تیزۍ سره د اوبو جذب منځته راوړي. د مصرفیدلو په آخرنۍ نقطه کې (لکه د بېلګې په ډول، د ریښو په حجرو کې یا په زیرمه شویو غړیو کې چې شتون لري) منحله مواد یا د استفادې لاندې نیول کیږي او یا هم د منحله موادو په زیرمه شوي تولیداتو باندې بدلیږي البته د هغې پایلې په اساس چې آزموتیکي غلظت او هغه پایله چې د نوموړو حجرو په هماغه آخرنۍ نقطه کې د تراکمي حجرو په اثر لاسته راځي، په مقایسوي توګه ډېر کوچنی بریښي. د حجرو تراکمي فشار د زیرمه شوې برخې په آخرنۍ نقطه کې ډېر لوړ دی، هغه اوبه چې نشی کولی بېرته ترشحي حالت ته را وګرځي نو هماغه ده چې بیا په پاکو ټیوبونو کې د مصرفیدلو آخرنۍ نقطې په طرف هغه هم په غیر فعال ډول د بهیدونکي جریان په توګه کوم چې په خپل ځان کې منحل مواد انتقالوي خپل حرکت سرته رسوي. په نوموړو پاکو صفحو کې د (plasmodesmata)له پلوه، د پاکو

او صافو ټیوبونو پروتوپلاستونه یو دوامداره (symplast)منځته راوړي.په بهرنۍ سطحه کې يې پروتوپلازم په نسبي توګه په غیر نفوذي ډول شتون لري، خو په لوړې اندازې سره په ټوله غشاء کې يې بيا د نفوذ پذيريقابليت زيات دی تر څو په پاکو صفحو کې د شیرې غشايي حرکت په مقايسوي توګه په آسانه سره صورت ومومي. کله چې د نوموړې شیرې جریان مصرفيدونکې آخرنۍ نقطې ته ورسيږي، نو هماغه ده چې بيا منحله مواد له محلول څخه حذفيږي او پاتې شوې اوبه بيا زايلم ته ترشح کيږي له هغه ځايه چې بيا د خوله کېدونکي جريان په ډول هغه هم په مخالف جهت سره انتقاليږي. د (mass flow)يا په دقيق ډول (pressure flow)اساسي او اصلي فرضيه د لاندې ۱۹-۴ شکل په اساس ښودل کيږي.

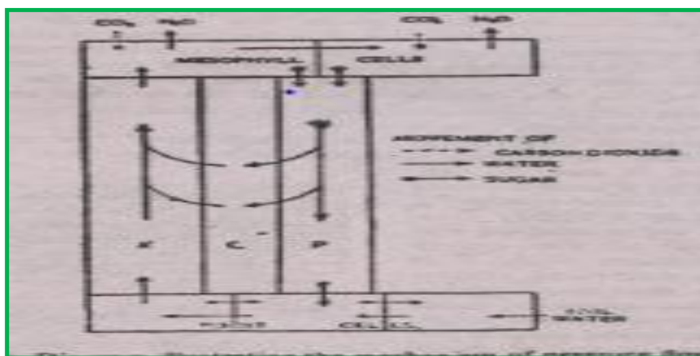


۴.۷ انځور نوموړی ډياګرام مونږ ته د (Munch)دفرضيې اصل راپه ګوته کوي.

دوه آزموتيکي غشاوې چې هر يو يې Aاو بل يې Bدی، کوم چې يو د بله سره د Tټيوب پواسطه مرتبط شويدي نو بناءً يو تړلي سيستم يې منځته راوړی دی.Aد لوړ غلظت لرونکي قندي موادو له محلول څخه ډک شويدی کوم چې په نبات کې د زېرمه شوي آخرنۍ نقطې سره مطابقت لري، له هغه ځايه چېBله اوبو څخه ډک شويدی کوم چې د مصرفيدونکې آخرنۍ نقطې سره مطابقت ښيي. همدارنګه Tد اوبو لرونکی دی او د پاکو ټيوبونو له طولي سيستم سره کوم چې پاڼې او د ريښو حجرې سره په ارتباط کې راولي، مطابقت لري. غشاوې يا پردې بيا په اوبو لرونکی رګ او مجراء کې ډوبيږي کوم چې د زايلم د مجراوو له سيستم سره مطابقت څرګندوي. د Aد لوړ غلظت لرونکي قندي موادو ته د اوبو آزموتيکي انتشار په تيزۍ سره صورت مومي او هماغه ده چې بيا په نوموړي تړلي سيستم کې فشار منځته راوړي. دغه انتشاري فشار به Bته انتقال شي چې په پايله کې به له نوموړې غشاء څخه اوبه وايستل شي. د محلول مجموعي جريان به له Aڅخه Bته صورت ونيسي، او تر هغه وخته پورې به دوام ومومي چې د نوموړي محلول غلظت په دواړو غشاء ګانو کې سره مساوي شي. په دې صورت کې به په نوموړي تړلي سيستم کې محلول د بهرنۍ اوبو سره په تعادل حالت کې

واقع وي، او په پایله کې به د T په ټیوب کې به هېڅ ډول د اوبو حرکت تر سترګو نه شي. که چېرې په هرې طریقې سره د Aپه لوړ غلظت لرونکي قندي موادو کې مداوم تولید او دهغه حذفیدل په Bکې ترتیب او تنظیم شي، نو د Aڅخه Bته د محلول مجموعي مداوم حرکت او له Bڅخه بهرنۍ مجراء ته د اوبو مجموعي تیرېدل منځته راشي.

د Munchفرضیې مطابق، یو آزموتیکي میکانیزم پورتني حالت ته ورته په داسې ډول را څرګندیږي چې په فلویم کې د عضوي موادو لاندې خواته حرکت سمبالوي، لکه څنګه چې په ډیاګرامي ډول سره په ۱۹-۵ شکل کې وړاندې کیږي.



۵. ۷ انځور د (Munch) فرضیې لپاره د فشاري جریان میکانیزم په ډیاګرامي ډول سره ښودل کیږي. دلته، د (cambium) حجرې مساوي کیږي له C سره، د پاکو ټیوبونو سیستم مساوي کیږي له P سره او د زایلم مجراوي بیا مساوي کیږي له X سره.

د فوتوسنتیزیکي عملیې په پایله کې، د میزوفیل حجرو آزموتیکي غلظت په لوړ پوتنشیل کې ساتل کیږي، با وجود ددې چې ځینې منحله مواد بیا د فلویم ښکته خواته په حرکت راځي. د پاڼې په حجرو کې د اوبو د زیاتې اندازې کارونه په زایلم کې د هغه د پورته خواته حرکت په لحاظ ساتل کیږي. نوموړي دواړه عوامل بیا د پاڼې په میزوفیلي حجرو کې د لوړ تراکمي فشار له کبله منځته راځي. دا بیا ددې سبب ګرځي چې ځینې حجروي محلولونه د Pپاکو ټیوبونو ته په شدید ډول سره دننه کیږي. دا د (plasmodesmata)د شتون په لحاظ د امکان وړ ګرځي کوم چې د میزوفیل حجرې او بلاخره پاک او صاف ټیوبونه یو دبله سره په ارتباط کې راولي. اکثره منحله مواد له میزوفیلي حجرو څخه کمیږي چې بیا په فوتوسنتیزیکي عملیه کې د سنتیز عملیه پرې سرته رسول

کیږي.هماغه ده چې بیا وروسته منحله مواد د پاکو ټیوبونو د (symplast)ښکته خواته حرکت کوي. د منحله موادو لږه او کمه اندازه بیا په اړخیز ډول له پاکو تیوبونو څخه د Cambium)C)ته حرکت کوي او داسې نورې ژوندۍ حجرې او په نوموړې پاکو ټیوبونو کې اضافي اوبه په شدید انداز سره د(Cambium)په ذریعه د Xزایلم ته ځي کوم ځای کې چې د اوبو پورته خواته تلونکي جریان سره یو ځای کیږي او دوباره د پاڼې حجرو ته ځان رسوي. سره له دې چې، زیاتره منحله مواد ریښو ته خپل ځان رسوي کوم ځای کې چې یا په میتابولیزم کې ترې کار ځینې اخیستل کیږي یا هم د غیر منحل موادو زیرمه ای تولیداتو ته اوړي، بناءً د ریښه ای حجرو آزموتیکي فشار د پاڼې د حجرو په مقایسه په ټیټه درجه کې ساتي. د منحله موادو حرکت تل د تراکمي فشار له لوړې درجې څخه کمې درجې په لوري صورت نیسي. همدارنګه نوموړی میکانیزم کېدلی شي چې د زیرمه شویو نسجونو څخه د پورته خواته تلونکي موادو د ځای په ځای کېدلو لپاره وشمېرل شي. هغه اساسي ثبوت چې نوموړی میکانیزم څخه ملاتړ کوي د هغې شیرې څخه چې په زیاترو ډولونو کې شتون لري، مشتق شوی دی البته هغه هم کله چې د فلویم په تنه کې انقطاع منځته راشي.

هغه اساسي تعرض چې نوموړې فرضیې ته متوجه کیږیکوم چې د موادو ځای په ځای کېدنه یوه خالصه فزیکي پروسه په نظر کې نیسي، دادی چې دا د ژوندیو جسمونو د پاک ټیوبونو اړتیا، د حرارتي درجې تاثیر او میتابولیکي حساسیت نه روښانه کوي چې دغه د موادو ځای په ځای کېدنه به یو فزیولوژیکي پروسه تجویزوي کوم چې انرژۍ ته اړتیا لري ځکه چې نوموړې پروسه کومه له نظره تیرېدونکې پروسه پدیده نه حسابیږي. وار دمخه داسې تجویز شویدی چې د حرارت درجه او حساس عوامل د موادو ځای په ځای کېدنې باندې مستقیم تاثیر نلري خو نوموړې عوامل بیا د پاکو ټیوبونو په اساسي میتابولیزم باندې کوم چې په مقایسوي توګه ورو او سست بریښي، خپل تاثیر نه هیروي. برسېره پردې، د هستې نشتون دا څرګندوي چې په نوموړې پروسه کې میتابولیکي انرژي ګډون نه کوي.

په کال ۱۹۵۹ز کې (Swanson)دا وښوده چې د فوتوسنتیزیکي پاڼو له حجرو څخه د قندي موادو حرکت د پاکو ټیوبونو عنصرونو ته د غلیظ ضریب په مقابل کې صورت نیسي، نو په همدې اساس دا یوه فعاله پروسه ده کوم چې میتابولیکي انرژۍ ته اړتیا لري. همدارنګه وار دمخه داهم تجویز شویدی چې، نوموړو پاکو ټیوبونو ته قندي مواد د قندي فاسفیت په ډول حرکت سرته ورسوي او دا چې دغه حرکت د(ATP)په ذریعه سرعت مومي. د قندي موادو فاسفورایلي عملیه کوم چې د (ATP)پواسطه صورت نیسي کېدلی شي چې د نوموړي حرکت ته چې په حجروي غشاوو کې سرته

رسول کیږي سهولت ور وبخښي او یاهم کېدلی شي چې د قندي موادو مالیکول فعاله کړي، دا بیا دېته توانایي وربخښي چې له یو انتقالوونکي عامل سره یو ځای شي تر څو داسې یو مرکب منځته راوړي کوم چې وار دمخه په حجروي غشاوو کې خپل حرکت سرته رسوي. له پاکو او صافو تیوبونو څخه د قندي موادو حرکت چې حجرو ته په مصرفیدونکي آخرنی نقطه کې سرته رسول کیږي هم د انرژي لرونکې فعالې پروسې په ډول را څرګندیږي.

نو په همدې اساس، مجموعي جریان کوم چې د(Munch)لخوا محسوس شوی ؤ، یوه خاصه فزیکي پروسه نه بلل کیږي. ۱۹-۶ شکل مونږ ته هغه د امکان وړ میکانیزم را په ګوته کوي کوم چې د ګني په انتقال کې چې د کلوروپلاست څخه د پاڼې پاکو تیوبونو ته صورت نیسي، عملیه سرته رسوي. له فوتوسنتیزیکي پاڼې څخه د قندي موادو دوه سمتي ځای په ځای کېدل د نېښ وهلو او د ریښو برخو ته، په جدا او جلا پاکو مجراوو کې د منځته راتللو په انګیرلو سره توضیح کیږي.

تجربوې کړنې

۱ .۷ بېلګه:د پاڼو څخه د کاربوهایدریتونو ځای په ځای کېدل: د لمرګلي (ګل آفتاب پرست) له نبات څخه څو پاڼې د ماسپښین لخوا هغه هم په یوه لمریزه ورځ کې را واخلئ. په سبا یې یوه جوړه نورې پاڼې هم له نوموړي نبات څخه را واخلئ. دواړه طریقې په نشایسته موادو کې لکه په معمولې طریقې سره د کلوروفیل د استخراج څخه وروسته وآزمایئ. لمړی طریقه به یو قوي نشایسته ای آزمایښت له ځانه وښيي. دا روښانه کړئ، چې د پاڼو په هغه بله جوړه کې چې کوم نشایسته مواد د ورځې په جریان کې منځته راځي په زیاته اندازه دشپې لخوا له نظره غایب کیږي.

۲ .۷ بېلګه: د نشایسته موادو لپاره د لمرګلي د نبات یوه پاڼه د روښانې ورځې په ماسپښین کې وازمایئ. یو قوي او شدید آزمایښت باید په لاس راشي. هغه دوه نورې پاڼې یې هم را واخلئ او د یو کوچني اوبو په بوتل کې یې ډوب کړئ. نوموړي نبات او هغه جلا شوې پاڼې یې په اوبو کې د ۲ یا ۳ ورځو لپاره هغه هم په تیاره کې وساتئ. په آخره کې، د نوموړي نبات جلا شوې او دواړه ورته پاڼې د نشایسته موادو لپاره په معمولي طریقې سره وآزمایئ. د نوموړو پاڼو د دوو جوړو د نشایسته ای موادو اندازې سره پرتله کړئ، او هر توپیر چې په کې منځته راځي هغه وشمېرئ او ویې ګورئ. آیا

تاسې د جلا شویو پاڼو نشایسته ای اندازې کموالی د تنفسي عملیې او د نوموړو موادو ځای په ځای کېدنې پورې منسوبوئ؟ نو د خپل ځواب د روښانه کولو لپاره خپل دلایل وړاندې کړئ.

۷ .۳ بېلگه:حلقه کوونکې تجربوي کړنه: د یو لرگین نبات یوه څانگه انتخاب کړئ کوم چې خپله اعظمي وده یې سرته رسولې ده او په خپل اړخ کې د ۵۰ سانتي مترو څخه بغیر نورې داسې څانگې په خپل ځان کې ونلري. د نوموړي لرگین نبات له څوکې او له نیمایي تنې څخه یوه حلقه پوټکی چې ۱ سانتي متر پنډوالی ولري را واخلئ او پالش ورکړئ تر څو هېڅ ډول (cambium)پاتې نشي، پام مو وي چې زایلم در څخه ټپي نشي. نوموړي زایلم په یو گرم پارافین (موم ډوله ماده) باندې وپوښوئ.

د یوې میاشتې څخه وروسته د حلقې دپاسه او ښکته تنې قطر سره پرتله کړئ. په ورته ډول سره، د هغه نشایسته موادو اندازه هم کوم چې د حلقې په پورتنې او ښکتنۍ برخه کې د ټوټو په ایښودلو سره د آیوډین په محلول کې ($I_2 + KI$)سره پرتله کړئ. هغه توپیر چې پکې تر سترگو کیږي، وشمېرئ؟ که چېرې د یوې ونې تنه حلقه کړای شي، د نبات کومه برخه به لومړی ومري؟

۷ .۴ بېلگه:انکشافي مېوو ته د غذایي موادو انتقال: نوموړې تجربوي کړنه په دوه مشیمه ای نباتاتو باندې کوم چې د اوږدو او لویو مېوو درلودنکي دي، ښه اجراء کیږي لکه: شفتالو او ستروس نباتات. نیم درجن هغه میوې چې په نیمایي ډول یې انکشاف سرته رسولی وي، انتخاب کړئ. لکه د پورتنۍ تجربوي کړنې په ډول، هم په پورتنۍ او هم په ښکتنۍ نقطه کې د نباتي پوټکي حلقې کوم چې پکې یوه میوه د څانگې پورې نښتې ده حذف یا ایسته کړئ، ترڅو د دوو حلقو ترمنځ هېڅ ډول داسې پاڼه شتون ونلري. نوموړې میوې ونښلوئ او وشمیرئ. داسې نیم درجن نورې میوې په مقایسوي اندازې سره د غیر حلقه شویو څانگو څخه را واخلئ. ونښلوئ او ویې شمېرئ. د نومړو دوو میوه ای جوړو محیط سره اندازه کړئ. په دوهمي ځلي وخت په وخت نوموړې میوې اندازه کړئ او د هغوي هغه اندازه سره پرتله کړئ په کوم کې چې د حلقه شویو او غیر حلقه شویو میوو څانگې سره زیاتیږي. له نوموړو کتنو او شواهدو څخه ستاسې ذهن څه ډول پوهه لاسته راوړي البته په هغه اړوند چې نسجونه د غذایي موادو په انتقال کې چې نوموړو میوو ته صورت نیسي، تړاو لري؟ آیا کدویي میوې نوموړې تجربوي کړنې لپاره مناسب دي او کنه؟ د خپلو ځوابونو لپاره دلایل وړاندې کړئ؟

پوښتنې

۱-ستاسو په اند کوم نسجونه په اساسي ډول د غذايي موادو په پورته خواته انتقال سره تړاو لري؟

۲- څه فکر کوئ چې کومه فرضيه په فلويم کې د غذايي موادو د انتقال لپاره په بهترينه توګه حسابيږي؟

۳- په کومو دلايلو سره به د يوې ونې د تنې په حلقه کولو په پايله کې د نبات د مرګ سبب ګرځي؟ او د ونې کومه برخه به لومړی ومري؟

۴- په خاصو سلسلو کې د نبات په مختلفو پروسو کې د حلقه کېدلو تاثيرات وښاياست؟

۵- Sachsدا وموندل چې پاڼې کله چې له نبات سره په وصليدلي ډول شتون ولري نو د شپې لخوا خپل وزن ډېر بايللي نظر دېته چې کله هم له نومړو نباتاتو څخه جلا او بيل کړای شي؟ روښانه کړئ چې ولې؟

٦- په لوړ قد لرونکو نباتاتو کې د عضوي موادو د ځای په ځای کېدلو پروسه واضيح کړئ؟

۷. په نباتاتو کې د عضوي موادو د ځای په ځای کېدلو په اړه يو دليل وړاندې کړئ؟

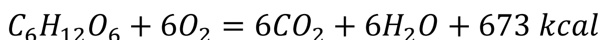
اتم څپرکی

تنفس

۱.۸ تنفسي عمليه د اکسيدايزي انرژي آزادونکې پروسې په ډول

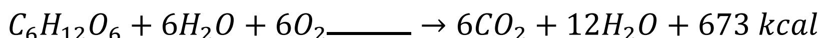
يو ژوندی نبات په فعاله مداوم حالت کې قرار لري. نوموړي فعاليت په طبيعت کې ډېر زيات تر سترګو کيږي او دا پخپله مونږ ته وده، د نباتاتو حرکتونه او پروتوپلازم د حجرې په دننه کې جذبېدل، جمع کېدل ، د منحله موادو ليږدېدل، تاسيس کېدل، د نسجونو د پړسېدلو حالت ساتل را په ګوتو کوي او په حجرو کې د موادو کيمياوي بدلون کوم چې بلاخره دې ته لاره هواروي تر څو هغه مغلق او پيچلي مرکبات منځته راوړي کوم چې نوموړی نبات ترې تشکيليږي. په ورته ټولو مرحلو او داسې نورو زياترو پروسو کې، په زياتې اندازې سره کار سرته رسېدلی دی او د انرژۍ د زياتې اندازې مصرفېدل سرته رسول کيږي. په دې ترتيب سره، يو ژوندی نبات د يو ماشين په ډول سره را څرګنديږي. د کار د اجراء لپاره، يو واحد ماشين ثابتې کارېدونکې انرژۍ ته اړتيا لري. دغه انرژي ماشين ته د سوځېدونکي موادو په ډول کارول کيږي، لکه لرګی، د ډبروسکاره او تيل. نوموړي مواد بيا انرژي په غير فعال شکل سره کوم چې د کيمياوي انرژي په نوم يادېږي، ساتي. دغه انرژي بايد چې فعال او کنيتيکي انرژۍ ته واوړي البته مخکې له دې چې وکولی شي کوم کار سرته ورسوي. نوموړې عمليه د لرګيو، ډبرو سکارو او د تيلو تجزيه کېدو څخه کوم چې ساده برخو ته سرته رسول کيږي، صورت مومي. د سوند موادو د تجزيه کېدلو په پروسه کې کوم چې د انرژۍ په آزادېدو سره يو ځای سرته رسيږي، اکسيجن له اتموسفير څخه جذبيږي او بلاخره کاربن ډای اکسايډ او اوبه توليديږي. نوموړې پروسه د اکسيديشن له پلوه ډېره حياتي بريښي او کله چې د حرارت په لوړه درجه کې منځته صورت ونيسي نو دا بيا احتراق يا سوځېدنه بلل کيږي. په نباتاتو کې، انرژي د عضوي موادو په ذريعه کارول کيږي کوم چې د نوموړي نبات لپاره غذايي مواد باالخصوص کاربوهايدريتونه تشکيلوي. هغه انرژي چې په کاربوهايدريتونو او داسې نورو نباتي عضوي مرکباتو کې شتون لري، د پوتنشيل په ډول موجود دي. نوموړې پوتنشيلي انرژي بيا د نبات په ذريعه کنتيکي انرژۍ ته د هغې پروسې په جريان کې چې احتراق عمليې ته ورته والی لري، اړول کيږي. هغه عضوي غذايي مواد چې په حجرو کې شتون لري د هوا له اکسيجن سره يو ځای کيږي او بيا ساده موادو ته تجزيه کيږي، چې بيا په نوموړې پروسه کې انرژي په فعاله توګه آزاديږي، چې بيا نوموړې

پروسې ته د تنفسي عملیې (respiration)اصطلاح کارول کیږي. تنفسي عملیه د احتراقي عملیې په خلاف، د حرارت په عادي او نورماله درجه کې صورت نیسي چې دا یواځې په ژوندیو حجرو کې منځته راځي. مړې او بې حرکته حجرې تنفسي عملیه له ځانه نه ښکاره کوي. په حقیقت کې، تنفسي د عملیې دنده پروتوپلازم پورې تړاو لري. نوموړې عملیه زیات یا کم په ټولو ژوندیو حجرو کې خپل فعالیت سرته رسوي او کوم خاص غړي یا نسج پورې نه محدودیږي. دا یوه انرژي آزادونکې پروسه ګڼل کیږي په کوم کې چې غذایي مواد په ډېرو ساده وو مرکباتو باندې تجزیه کیږي، لکه کاربن ډای اکسایډ او اوبه چې د اکسیدایز کېدلو د پروسې په ذریعه منځته راځي او هغه انرژي چې په نوموړي غذایي موادو کې شتون لري، په فعال ډول سره آزادیږي. نوموړې انرژي بیا د نبات په ذریعه د ودې په برخه کې او داسې نورو فزیولوژیکي پروسو کې ترې کار ځینې اخیستل کیږي، کوم چې د انرژي مصرفېدلو ته پکې اړتیا پیښیږي. سره له دې چې، هغه ټوله او مجموعي انرژي چې د تنفسي عملیې په جریان کې آزادیږي، د نبات پواسطه نه کارول کیږي. زیاتره هغه انرژي چې د تنفسي عملیې په جریان کې آزادیږي، د حرارت په ډول را څرګندیږي چې دا بیا د نبات لپاره کومه ګټه نلري او له نوموړي نبات څخه چاپیریال ته د وړانګو په ډول دلاسه ورکول کیږي. هغه فهم او پوهه مو چې د فوتوسنتیزیکي عملیې په جریان کې لاسته راوړه، دا ده چې هغه انرژي کوم چې په نباتي غذایي موادو کې شتون لري، له لمر څخه مشتق کیږي. نو دا هماغه انرژي ده کوم چې د تنفسي عملیې په ذریعه د عضوي موادو د تجزیه کېدلو په جریان کې آزادیږي. لکه څنګه چې به تاسې ته له مخکیني بحث څخه دا جوته شوې وي چې، تنفسي عملیه هغه (catabolic)کاتابولیکي پروسه ده کوم کې چې مغلق او پیچلي مالیکولونه په ساده مالیکولونو باندې تجزیه کیږي هماغه ده چې بیا په پایله کې د انرژۍ آزادېدل منځته راځي.هګزوز قندي مواد هغه اساسي او اصلي مواد دي کوم چې په تنفسي عملیه کې د لاندې معادلې په مطابق استعمالیږي.



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 673\ kcal$$

باوجود ددې چې، نوموړې معادله په ریاضیکي لحاظ سره په تعادل حالت کې واقع ده خو په بیولوژیکي لحاظ سره دقیق او صحیح نه ده، ځکه چې همدارنګه د اوبو شپږ مالیکولونه نوموړي تعامل ته داخلیږي. له بله پلوه، تصحیح شوې دقیق او صحیح معادله په لاندې ډول سره ارایه کیږي:



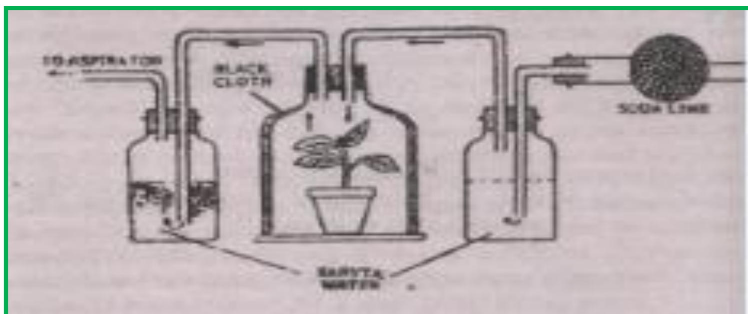
$$C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 12H_2O + 673\ kcal$$

دا په دې معنی چې د گلوکوز یو گرام مالیکول کوم چې ۱۸۰ گرامه کیږي، په مکمله اکسیدیشني عملیه کې ۶۷۳ کیلو کالوري یا ۶۷۳۰۰۰ کالوري انرژي په لاس را کوي. دا مونږ ته د تعامل اندازه شوې انرژیکي تغیر را په گوته کوي. ددې تر څنگ داسې هیڅ ډول د ۱۸۰۰۰ کالوري غیر اندازه شوی انرژیکي تغیر نه لیدل کیږي، که چېرې دواړه سره جمع کړای شي نو ۶۹۱۰۰۰ کالوري په لاس را کوي، چې دې ته بیا د تعامل آزاده انرژیکي تغیر اصطلاح کارول کیږي کوم چې د تعاملاتو او تولیداتو د آزادې انرژي تر منځ تفاوت او توپیر ښکاره کوي. غوړین مواد او پروټینونه په مقایسوي ډول د انرژي لپاره یوه ښه منبع گرځېدلی شي چې لومړنیو موادو کې په اوسط ډول ۹،۱ کالوري په فی گرام سره او په دوهمي موادو کې تقریباً ۶،۷ کالوري په في گرام سره لاس ته راځي.

۲.۸ د تنفس عملیې مختلف ډولونه

تنفسي عملیه د لاندې مرحلو لرونکې ده، (الف)د اکسیجن جذبېدل او د کاربن ډای اکسایډ تولید، (ب)د انرژۍ آزادېدل، (ج)د اوبو جوړښت او (د)د عضوي موادو اکسیدیشني عملیه کوم چې په تنفسي حجرو کې شتون لري البته د هغې پایلې په اساس چې نبات پکې خپل وزن دلاسه ورکوي.

گازي تبادلې: تنفسي عملیه په ټولو ژوندیو حجرو کې په مداوم ډول سره سرته رسول کیږي، همدارنگه اکسیجن په دوامداره توگه جذب او کاربن ډای اکسایډ آزادیږي. د اکسیجن هوایي کڅوړه او د کاربن ډای اکسایډ آزادېدل په نباتي مساماتو او عدسیو کې صورت نیسي. د تنفسي عملیې تر ټولو واقعي او اصلي پروسه د عضوي موادو د اکسیدیشني عملیې لرل دي کوم چې د ژوندیو حجرو په پروتوپلازم کې منځته راځي، گازي تبادلې بیا بهرني څرگندېدونکې عوامل گڼل کیږي او د تنفسي عملیې سره په مشترک ډول واقع دي. د گازي تبادلو شدت بیا د تنفسي عملیې په شدت پورې تړاو لري. دا په مقایسوي توگه په (meristematic)او وده لرونکي نسجونو کې په تیزۍ سره خپله عملیه سرته رسوي، له هغه ځایه چې د حجروي دیوال او د نویو حجروي موادو جوړښت په لوړ انداز سره د انرژۍ کارونې ته اړتیا لري او په مقایسوي ډول په رسیدلې، بالغو او پخوانیو حجرو کې ډېر کم تر سترگو کیږي البته هغه هم د میتابولیکي فعالیت د ورو کېدو په لحاظ.



۱.۸ شکل هغه وسیله کوم چې په تنفسي عملیه کې د کاربن ډای اکسایډ تولید را په گوته کوي.

په تنفسي عملیه کې د کاربن ډای اکسایډ تولید کېدلی شي چې د یوې وسیلې په کارولو سره را څرگند شي، لکه څنگه چې په ۲۰-۱ شکل کې وښودل شو. هوا لومړی له کاربن ډای اکسایډ څخه د سودیم او کلسیم اکسایدونو په تیرولو سره خالي کیږي. وروسته بیا د باریم هایدرواکساید په محلول کې تیریږي همدا ده چې بیا روښانه پاتې کیږي البته هغه هم که چېرې نوموړي اکسایدونه چې د سودیم او کلسیم څخه عبارت دي، خپل کار په صحیح او مناسب ډول سره سرته ورسوي. بیا دې ته لاره هواریږي چې هوا په یوې تړلې کوټې باندې واوړي کوم چې تنفسي مواد په خپل ځان کې لري. د نوموړي هدف لپاره کېدلی شي چې د دانو د ټوکېدلو یا د گلانو د غوټیو د انکشاف څخه کار واخیستل شي. که چېرې یو شین رنگه نبات د تنفسي موادو په حیث وکارول شي او پرې تجربوي کړنه د ورځې لخوا سرته ورسول شي، نو هغه زنگ ته ورته مرتبان چې نوموړی نبات یې تړلی دی باید چې د تور رنگه پوښ په ذریعه وپوښول شي تر څو د نور څخه مخنیوی او فوتوسنتیزیکي عملیه له منځه یوسي. هغه هوا چې له تنفسي کوټې څخه را ښکاره کیږي په هغه رگ یا مجراء کې تیریږي کوم چې په خپل ځان کې باریم هایدرواکسایډ لري. د باریم کاربونیټ نابره سپین رنگ ته ورته جوړښت د کاربن ډای اکسایډ د تولید یو ښه ثبوت گرځېدلی شي کوم چې د تنفسي موادو په ذریعه صورت نیسي، لکه د هغې هوا په ډول کوم چې تنفسي کوټې ته ننوځي خو هېڅ ډول کاربن ډای اکسایډ پکې شتون نه لري.

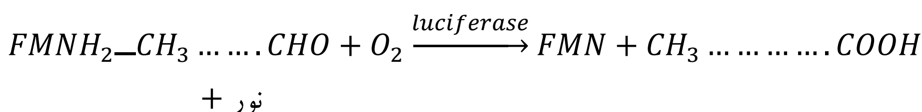
(ب) **د حرارت آزادېدل:** وار دمخه مو دا ذکر کړل چې هغه زیاته اندازه انرژي چې په تنفسي عملیه کې آزادیږي، د حرارت په ډول را څرگندیږي. په حیواناتو کې دغه حرارتي انرژي بیا د بدن د حرارت په ساتلو کې خپله دنده سرتهرسوي. په زیاترو نباتاتو کې بیا دغه حرارت په تیزۍ سره د

وړانگو په ډول له منځه ځي. په معینو او ټاکلو نباتاتو کې کوم چې د طبیعي حالاتو لاندې خپله وده سرته رسوي، دغه حرارت بیا په نبات کې د حرارت د لوړولو سبب گرځي، د بېلگې په توگه(*Arum italicum*). د نوموړي نبات په (spadices)کې حرارت د چاپیریال له ۳٦ درجې د سانتي گرید څخه هم لوړ دی.

په ځینو فنجي او باکتریاوو کې څه مقدار انرژي چې په حجروي اکسیدیشني عملیه کې تولیدیږي د نور په شکل را ظاهریږي، چې دا بیا د شپې لخوا له ځانه ځلا او روښنایي ښکاره کوي. لکه څنگه چې نوموړې عملیه په فوتوسنتیزیکي عملیه کې سرته رسول کیږي خو دغه پدیده بیا د فوتوسنتیزیکي عملیې برعکس خپله عملیه سرته رسوي، په پایله کې د کیمیاوي انرژۍ بدلیدل نوري انرژۍ ته صورت مومي چې دې ته بیا د(bioluminescence)اصطلاح کارول کیږي. د هغې باکتریا ښه بېلگه چې له خپله ځانه نور را څرگندوي عبارت ده له (*Achromobacter fischeri*). نوموړې پدیده بیا د فوټون د ذرو د حذفولو په پایله کې لاسته راځي البته هغه هم هغه وخت کله چې د (luciferin)په نوم د ورته مادې اکسیدایز کېدل کوم چې د حرارت په مقابل کې د مقاوم انزایم او یا هم د انزایمونو د سلسلې چې د (*luciferase*)په نوم یادیږي،د شتون په صورت کې سرته رسول کیږي. باکتریاوي (luciferin)د ارجاع شوي فلاوین مونولوټایډ ($FMNH_2$)د الدیهایدي مرکب په حیث ټاکل شویدی. د فلاوین مونولوټایډ (FMN)اکسیدایزي شکل دوباره د ($NADH_2$)په ذریعه ارجاع کیږي.



$$FMNH_2 + CH_3 \dots\dots\dots CHO ____ FMNH_2_CH_3 \dots\dots\dots\dots\dots CHO$$



$$FMNH_2_CH_3 \dots\dots CHO + O_2 \xrightarrow{luciferase} FMN + CH_3 \dots\dots\dots\dots COOH + \text{نور}$$



$$FMN + NADH_2 ________ \rightarrow FMNH_2 + NAD$$

(ج)**د اوبو تشکیل:** هغه اوبه چې په ضمني تولید سره په تنفسي عملیه کې تولیدیږي، د میتابولیکي اوبو په نوم سره یادیږي او په عمومي لحاظ د نبات ټولې تنې ته جذبیږي.

(د)د تنفسي عملیې په جریان کې د وزن بایلل:تنفسي عملیه د هغو عضوي موادو چې په حجرو کې شتون لري په کیمیاوي تجزیې باندې مشتمله ده، نو په همدې اساس د وزن د بایللو سبب گرځي.

۳.۸ تنفس او ضیایي ترکیب

جبراني نقطه

که چېرې د فوتوسنتیزیکي او تنفسي عملیو کیمیاوي تعاملاتو ته نظر واچوو، نو وبه لیدل شي چې نوموړې دواړه پروسې په دقیق ډول یو د بل مخالفې عملیې دي. فوتوسنتیزیکی عملیه د کاربن ډای اکسایډ په جذبولو او داکسیجن په آزادولو سره کاربوهایدریتونه منځته راوړي؛ تنفسي عملیه بیا د اکسیجن په جذبولو او د کاربن ډای اکسایډ په آزادولو سره کاربوهایدریتونه تجزیه کوي. د تنفسي عملیې تخریب کوونکې پروسه په ټولو ژوندیو حجرو کې هر وخت سرته رسول کیږي؛ د فوتوسنتیزیکي عملیې جوړونکې پروسه یواځې د لمریزو وړانګو په شتون کې پرمخ وړل کیږي چې دا بیا یواځې شین رنګ لرونکو حجرو پورې محدود شویدی. د فوتوسنتیزیکي او تنفسي عملیو تر منځ مختلفې مقایسوي نقطې د لاندې ۲۰-۱ جدول په اساس خلاصه کیږي.

۲۰ .۱ جدول مونږ ته د فوتوسنتیز او تنفسي عملیې توپیر را ښیي.

فوتوسنتیزعملیه	تنفسي عملیه
۱-دا یوه (anabolic)پروسه ده، کوم کې چې پیچلي مالیکولونه له ساده مالیکولونو څخه منځته راځي.	**۱ـ** دا یوه (catabolic)پروسه ده، کوم کې چې پیچلي او مغلق مالیکولونه په ساده مالیکولونو باندې تجزیه کیږي.
۲ـ غذایي مواد پکې را ټول او جمع کیږي او د نبات وزن هم زیاتیږي.	**۲ـ** غذایي مواد پکې مصرفیږي او د نبات وزن کمیږي.
۳ـ هغه خام مواد چې په نوموړې پروسه کې ترې کار ځینې اخیستل کیږي، عبارت دي له: کاربن ډای اکسایډ او اوبه.	**۳ـ** هغه خام مواد چې په دې پروسه کې کار ځینې اخیستل کیږي، عبارت دي له: ګلوکوز، اکسیجن او داسې نور غذایي مواد.
۴ـ آخرني تولیدات یې هګزوز قندي مواد او	**۴ـ** آخرني تولیدات یې کاربن ډای اکسایډ او

اکسیجن دي.	اوبه دي.
۵ـ یواځې په شین رنګ لرونکي نباتاتو کې منځته راځي.	**۵ـ** ورته پروسه بیا په ټولو نباتاتو کې منځته راځي.
٦ـ یواځې په هغو حجرو کې منځته راځي کوم چې د کلوروفیل لرونکې وي.	**٦ـ** دا بیا د نبات په ټولو ژوندیو حجرو کې منځته راځي.
۷ـ دا یواځې د نور په شتون کې منځته راځي، نو په همدې اساس په طبیعت کې د ورځې لخوا صورت نیسي.	**۷ـ** دا بیا د نور څخه په مستقل او آزاده ډول په ټولو ساعتونو کې یعني هم په ورځ او هم د شپې لخوا صورت نیسي.
۸ـ نوموړې پروسه انرژي جذبوي او نوري انرژي په پوتنشیل کې د قندي موادو د مالیکولونو په ډول زېرمه کوي.	**۸ـ** دا بیا د قندي موادو د مالیکولونو پوتنشیلي انرژي، د نبات د استعمال لپاره آزادوي.
۹ـ په نوموړې پروسه کې کاربن ډای اکسایډ جذب او اکسیجن بیرون ته انتقالیږي.	**۹ـ** په نوموړې پروسه کې اکسیجن جذب او کاربن ډای اکسایډ بیرون ته انتقالیږي.

۴.۸ د تنفس اندازه کول

د تنفس اوضیایي ترکیب دپاره کیمیاوي معادلوته په راجع کولوسره ښیي چې پورتني دواړه مرحلې یو د بل سره متضادې وي. ضیایي ترکیب د کاربن ډای اکسایډ په جذبولوسره کاربوهایدریټونه جوړوي،او اکسیجن ازادوي. اود تنفس پروسه د اکسیجن په جذبولوسره کاربوهایدریټونه جوړوي. اوکاربن ډای اکسایډ ازادوي. هروخت د تنفس تخریب شوی پروسه په ټولو ژوندیو حجروکې جریان پیداکوي. د ضیایي ترکیب پروسه یواځې د لمرد رڼا په موجودیت کې پرمخ ځي. اوهمدارنګه

په شنوحجراتوکې ځای په ځای ساتل کیږي. تنفس او ضیايي پروسې د the various points ofcomparisonپه منځ د ضیايي ترکیب او تنفس کې په لاندې چوکاټ کې خلاصه شوديده.



۲.۸ انځور : نومورړی انځور د تنفس د اندازه کولو تګلارې ښودنه کوي.

۵.۸ تنفسي ویش

د کاربن ډای اکسایډ د حجم هغه تناسب چې د اکسیجن سره یوځای کیږي د اکسیجن اندازه یا حجم نه جذبوي، چې په تنفس کې ورته اکسیجن او کاربن ډای اکسایډ ویل کیږي. تنفسي ویش په دې ډول لیکل کیږي لکهR.Qدا مطلقه اندازه د تنفسي ویش واحد کله چې شپږکاربنه قند(Hexosesugar)یا په تنفس کې بل ډول قندې مواد وویشل شي.

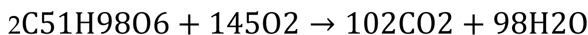


$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O$$

6vol **6vol**

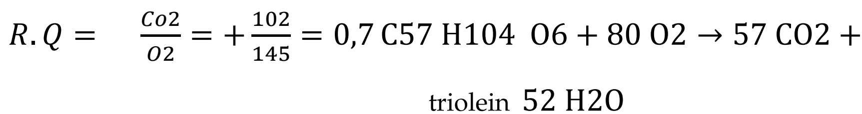
په داسې حال کې چې زیاتره صحیح دې دا حالت پدې مقصد کې هروخت له دغې مطلقه قیمت څخه واقع کیږی. خو په لاندې حالاتوکې.

a:د تنفس په موادو کې د نورو څخه کاربوهایدریټ کله چې په موادوک ې اکسیجن نه وي. نو کاربوهایډریټ اکسدایز په تنفس کې دی. مطلقه تنفسي ویش کم دی. د یو څخه په غوړتخمونو په جریان کې له دې وجې.



$$2C_{51}H_{98}O_6 + 145O_2 \rightarrow 102CO_2 + 98H_2O$$

ترای پالمیتین



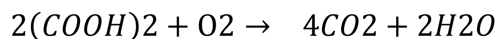
$$R.Q = \frac{Co2}{O2} = +\frac{102}{145} = 0,7 \; C57\,H104\;O6 + 80\,O2 \rightarrow 57\,CO2 +$$

triolein $52\,H2O$

$$R.Q = \frac{Co2}{O2} = +\frac{57}{80} = 0,7$$

د تاکل شوی اندازې په دوران کې د تنفسي ویش تقریبي اندازه ۰،۷دی. دا حالت د نبات په پورتنیو برخو کېدی. د تاکل شوی اندازې تنفسي ویش تقریباً ۰،۵ وي.

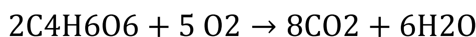
کله چې ماده قیمتي وې په اکسیجن کېRespiredدی. Valueد تنفس د لوی دی. په عضوی اسیدونو کې د یوه څخه تنفس رامنځ ته کیدل روښانه دی په لاندې معادلو کې په تنفسي ویش کې په څلورو مراحلو اکزالیک اسید ۶،۱ په حالاتو کې دی. تارتاریک اسید ۳،۱ په مالیک اسید کې.



$$2(COOH)2 + O2 \rightarrow \quad 4CO2 + 2H2O$$

اکزالیک اسید

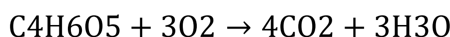
$$R.Q = \frac{Co2}{O2} = +\frac{4}{1} = 1$$



$$2C4H6O6 + 5\,O2 \rightarrow 8CO2 + 6H2O$$

تارتاریک اسید

$$R.Q = \frac{Co2}{O2} = +\frac{8}{5} = 1,6$$

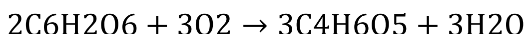


$$C4H6O5 + 3O2 \rightarrow 4CO2 + 3H3O$$

مالیک اسید

$$R.Q = \frac{Co2}{O2} = +\frac{4}{3} = 1,3$$

b: د کاربوهایدریټ نا مکمل اکسدیشن: په ځینو حالاتو کې کاربوهایډریټونه د اکسیجن په موجودیت کې نه اکسدایزکیږي. یعنې په مکمل ډول په کاربن ډای اکسایډ او اوبو باندې نه بدلیږي.لکن یوه برخه یې د اکسدیشن واقع کیږي. دا عملیه بالخصوص په اوبیزو نباتاتوکې د تنفس په جریان کې زیات صورت نیسي. لکه په هندې انځرکې. همدارنګه کاربوهایډریټونه منځ ته راځې. کله چې د شپې له خوا سټوماتا خلاص وي او پدې وخت کې زیاته انرژې منځ ته هم راوړې. دا عملیه د عضوې تیزابونوسره د یو ځای کیدو په صورت کې پیښیږي. لکه په لاندې معادلوکې.



$$2C6H2O6 + 3O2 \rightarrow 3C4H6O5 + 3H2O$$

$$R.Q = \frac{Co2}{O2} = +\frac{0}{3} = 0$$

د تنفسې ویش په وخت کې د هر د وخت دپاره د یوه څخه کم وي او څو ځلې د صفر په شان اکسیجن جذبوې. بغیرد د کومې رابطې څخه او کاربن ډای اکسایډ ازادوې. د ورځې په جریان کې اسیدونه په مکمل ډول اکسدایزکیږي اوکاربن ډای اکسایډ تولیدوې کوم چې یوځل په ضیایې ترکیب کې استعمالیږي. د valueپه دوران کې د تنفسې ویش تقریبآ ۰،۷ دا حالت په پورتنیو د پشان دی. دValueتنفسې ویش تقریبآ ۰،۵ دی.

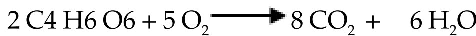
کله چې ماده قیمتې وي په اکسیجن کېRespiredدی. Valueد تنفسې ویش څخه لوی دی.په عضوې اسیدونوکې د یوه څخه تنفس واقع کیدل روښانه دی. په لاندې معادلو کې په تنفسې ویش کې په ځلورو حالاتو کې کزالیک اسید ۱،٦دی. تارتاریک اسید په مالیک اسید کې ۱،۳ دی. لکه په لاندې معادلوکې.



$$2(cooH)_2 + O_2 \longrightarrow 4\,CO_2 + 2H_2O$$

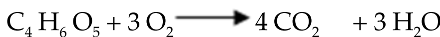
اکزالیک اسید

$$R.Q = \frac{CO2}{O2!} = \frac{4}{!1} = 4$$



تارتاریک اسید

$$R.Q = \frac{CO2}{O2!} = \frac{8}{5!} = 1,6$$



مالیک اسید

$$R.Q = \frac{CO2}{O2!} = \frac{4}{3!} = 1,3$$

B: **د کاربوهایدریتونو نامکمل اکسدیشن**: په ځینوحالاتوکې کاربوهایدریتونه د اکسیجن په موجودیت کې نه اکسدیشن کیږي. یعنې په مکمل ډول په کاربن ډای اکساید او اوبو باندې نه تجزیه کیږي. لکن یوه برخه د اکسدیشن واقع کیږي. بالخصوص دا عمل په اوبیزو نباتاتو کې د تنفس په جریان کې صورت نیسې. لکه په opuntiaکې. همدارنګه کاربوهایدریتونه منځ ته راځي. کله چې د شپې له خوا ستوماتا خلاص وي او زیاته انرژي منځ ته راځي دا عملیه د عضوي تیزابونو سره پیښیږي. لکه په لاندې معاله کې.



$$R.Q = \frac{CO2}{1O2!} = \frac{0}{3!} = 0$$

د تنفسې ویش په وخت کې هر وخت د یوه څخه کم وي او څو ځلي د صفر په پشان اکسیجن جذبیږي. بغیبرد کومې رابطې څخه کاربن ډای اکساید ازادوې. د ورځې په جریان کې اسیدونه په مکمل ډول اکسدایزکیږي او کاربن ډای اکساید تولیدوي کوم چې یو ځل په ضیایي ترکیب کې استعمالیږي.

C: د میتابولیک د مرحلو په نورو سیستمونو کې یو ځای کیږي او منځ ته راځي. اکسیجن کولی شي چې د میتا بولیک په نورو سیستمونو کې سره یو ځای شي. د مثال په ډول د Anthocyanin او د لویو کاربوهایدریتونو په جوړښت کې. د لویو تخمونو او د ریښې په جریان کې چې دلته شتون نه لري خوکه کومه رابطه تولید د کاربن ډای اکساید په مشاهده د تنفسې په ویش کې. په همدې وجه باندې اکسیجن د یوه څخه کم دی. په شکل کې د جوړیدو لوی پراخ د موادو دکاربوهایدریتونو د انتقال په جریان کې یوه اندازه اکسیجن په داخلي برخو کې ازادوي، د تنفس په ژر اخیستنه کې چې اکسیجن د خارج له خوا اخلي او په نتیجه کې هغه تنفسې ویش ډیربنه وي د یوه څخه

D: د اکسیجن څخه بغیرد تنفس: په مخکینو حالاتوکې هغه مواد په ډیره کمه د اکسیجن په نه موجودیت او مواد په ډیرزیات اوړد نه خپریدلي او کاربن ډای اکساید به تولیدولو لکه چې د غیرهوازي تنفس په سیستم کې مولیدلی وو په (۲۰،۸ انځورکې). په دې حالاتوکې په داخل کې تنفسې ویش د یوه څخه ډیر ښه وه. د تنفسې ویش تصمیم جوړشو د ganongi د تنفسې آلي په واسطه د monometer کیښوده د سیمابو (Hg) اوبه ترهغې پورې نه استعمالیږي ترڅو چې کاربن ډای اکساید حل شوی نه وي. Dessolves کله چې تنفسې برخه یو ځل وي د کاربو هایدریت د اکسدیشن په جریان کې د مایعاتو په مقابل کې مساوي پاتي شي تقریباً په ثابت ډول څکه هغه حجم د کاربن ډای اکساید چې ازاد شوی وي مساوي کیږي. کله چې د اکسیجن د حجم سره کیوتیکل موجود نه وي پتاشیم ورسره علاوه کوود هغه موادو څخه د کاربن دای اکساید د هغه په را تولیدنه کې تری جذب کړي او په همدې وجه د اندازه شي د اکسیجن هغه حجم چې جذب شوی دی هغه چې واقعې اندازه دی د کاربن ډای اکساید د حجم سره چې ازاد شوی دی. مساوي به شي. کله چې تنفسې ویش د یوه څخه د تنفس په جریان کې وي د غنمو او جوارو برابر دی. د مایعاتو وتل د limbrises کله چې په کمه اندازه کاربن ډای اکساید ورکوي جذب شوی اکسیجن فرض کوو. د اکسیجن سپما چې mlV_1 او هغه Caustic potash جمع کیږي. نو دواړه یو ځای را پورته کیږي. د V_2ml په حالت کې دا د دې مرکباتو حجم دی، چې کاربن دای اکساید یې ازادوي د اکسیجن ټول هغه حجم چې ازاد شوی وي بیا به V_1+V_2 په دې اساس چې تنفسې ویش له وجې وي.

$$= \frac{v2}{v1 + v2}$$

کله چې تنفسې ویش لولی دا به ښه وي چې د یوه څخه نو د مایعاتو مساوي کیدنه به ټیټیږي کله چې زیات مقدار کاربن ډای اکساید تولید شوی وي. د اکسیجن څخه د جذب کیدو څخه حاصل یا

خلاصون به يېي وي. V_1ml لکه زيات مقدار کاربن دای اکساید تولید شي. نو په تصمیم سره به جمع شوی وي. Caustic potashV_2ml او بیا د اکسیجن حجم یوځای کوي. V_2=v_1 او تنفسې ویش به شي.

$$= \frac{v2}{v2 - v1}$$

تنفسې ویش همدارنگه چې فیصله شوی ده د گیس په طریقه د تجزیي تولیدونکی په یوه ډول معلومیږي د تنفس په اندازه د تنفس د نرخ (۴،۲۰.سیکند). د گاز د تجزیي په اساس تنفسې ویش جمع کیږي. په لاندې ډول دی.

$$R.Q = \frac{percentage\ of\ C02\ at\ the\ end\ -\ percentage\ of\ Co2\ at\ the\ start}{percentage\ of\ O2\ at\ the\ start - percentage\ of\ O2\ at\ the\ end.}$$

هغه پریکړه د تنفسې ویش نښه ده، چې څو ځلي ورته اشاره ورته شوی دی. لکه د valueپه د طبیعې مادو د تنفس لپاره استعمالیږي او همدارنگه د کیمیاوي موادو په لیږدونه کې اخیستل کیږي. د مراحلو په جریان کې په دې وجه یو حقیقت دی تنفسې ویش په ریښو کې چې معلومه شوی د جوارو او ۰،۶۴ ریښې او هغه چې ونه شیندل شي یوه موده ورسته غټ شي.

۸ .٦ دتنفس لاندېني برخه

د ارگانیزم د جسم حجره کوم چې په تنفسې مرحله کې کارکوي دا چې پوهیږو کله چې تنفسې جسم یا په تنفسې substrateکې هغه میله د فکروړ ده چې دا ښایې استثنې (except) دی. د جوارو د غوړیو هغه ساده قندونه هغه مواد دي چې په تنفس کې هم استعمالیږي. لومړی لیږدونه د ساتلو قندونه د ساده قندونو سره مخکې له دې چې اخیستل شوی په تنفس کې هغه مقدار غوړي چې په دانې کې موجودي وي د تنفس مهم کومکي عامل کنټل کیږي. لکه دا ماده په یو ډول کاربوهایدریت تبدیلوي. قند مخکې له دې چې تنفسې مرحلي ته داخل شي د پروټین یو ځای کول یواځې کله چې قندونه غوړ او یا نه پیدا کیدونکی وي.

۸ .۷ هغه عوامل چې تنفس متاثروي

هغه عوامل چې داخلې او خارجي تنفس اغیزمن کوي. اساسې داخلي فکتورونه دا د پروتو پلازم حالات او مقدار دي او همدا ډول د تنفسې موادو اندازه دی. خارجې فکتورونه عبارت دي له د هوا د حرارت درجه،اوبه، د اکسیجن غلظت،د کاربن ډای اکساید غلظت،رڼا،معدنې مالگي او د دې د زیانونو څخه عبارت دي. د برسی د څیړنو په اساس د فردې فکتورونو اغیزه، د محدودو فکتورونو په اساس دا باید په هروخت کې په ذهن کې وگرځي او په لنډ ډول ویلی شو چې فختلف فکتورونه ارتباط لري.

پروتوپلازمیک عوامل

د تنفس سرعت په انساجو کې د پروتوپلازم د مقدار اود هغه د فعالیت پورې تړلی ده. دا په ځوانو فعالو او ودیزو حجراتو کې د زړو او د پخو نیو انساجو په نسبت زیات دي. ځکه چې په ځوانو حجراتو کې نسبتآ زیاته اندازه فعال پروتوپلازم موجود وي او په پخو حجراتو کې خنثې مواد غالب وي. علاوه پردې وده کوونکي برخي د زړو ځایونو په نسبت ډیره زیاته انرژي ته اړتیا لري، اودا د تنفس د لوړ ساعت په واسطه تا منیږي. په عمومي ډول د تنفس سرعت د نبات د عمر د زیاتیدو سره کمیږي. عین حالت په مختلفو اعضاوو کې هم صدق کوي.

د لومړني موادو غظت

که چیرې نور فکتورونه ثابت وي نو د یوه نسج د تنفس سرعت د هغو موادو په اندازي پورې اړه لري چې په تنفس کې استعمالیږي. بالخصوص سکروز.

په تیاره کې شني سطحي وړي پاتي کیږي او Etiolatedسطحي د تنفس په اندازه کې کمښت ښیي. که چیرې دا سطحي په یوه قندي محلول کې کیښودل شي د تنفس سرعت یې زیاتیږي. په مشابه ډول شني سطحي د رڼا د یوې دورې څخه ورسته په تنفس کې له دې امله زیات والی ښیي چې د ضیایي ترکیب په واسطه په تنفس کې د استعمالیدونکو موادو اندازه ورکي زیاته شوي وي. د قندونو لوړ غلظتونه په تنفس باندې معکوس اغیزې لري کله چې ازموتیک عوامل ورکي موجود وي.

د حرارت درجه

د حرارت درجه د هغو مهمو فکتورونو له جملې څخه دی چې په تنفس باندې اغیزه لري. د صفرسانتي ګرید څخه تر ۳۵ سانتي ګرید پورې د حرارت د درجي لوړیدل د تنفس په سرعت کې د تناسب زیاتوالی سره یو ځای وي. د همدې حدودو په داخل کې د تنفس د حرارتي ضریب یا$Q10 = \frac{rate\ at(+10c0)}{rate\ 1c0)!}$(د حرارت د ۲ څخه تر ۲،۲ پورې زیاتیږي. د دې معنې دا ده چې د ۱۰ $^{0}_{C}$په زیاتیدو سره د تنفس سرعت د ۲ ــ ۲،۲ چندو پورې لوړیږي. د تنفس له پاره ترټولو مناسب درجه حرارت د دریشو او ځلوینبتو ترمنځ ده. د ذکرشوي حرارت د حجم څخه پورته د تنفس سرعت یو ابتدایي زیاتوالی کوي، چې ورسته بیا کمښت ورکي منځ ته راځي. د تنفس په اندازه کې دا کمښت ممکن د ضرورې انزایمونو د denaturing کیدو له امله وي. هر څومره چې د حرارت درجه لوړ وي په هماغه اندازه کمښت واقع کیږي. د صفرسانتي ګرید څخه د حرارت ټیټیدل هم د تنفس په سرعت کې کمښت را ولي. د حرارت تر ټولو ټیټه درجه چې تنفس پکي جریان پیداکوي دا په مختلفو حالاتوکې فرق کوي. په عادې حالاتوکې تنفس حتې د ۲ پورې هم دا چې کم سرعت سره ادامه پیداکوي. هم غیرفعال تخمونه چې په ۵۰ سانتي ګرید کې ساتل شوی وي هم خپل وساتت ساتي. دا په دې معنې چې دوې باید په نوموړي درجه کامیابه پاتي شوي وي او باید په نوموړی حالت کې یې هم تنفس کړی وي. د حرارت په زیاتوالی او کم والی کې هم د تنفس سرعت د یو څو ساعتونو له پاره زیاتیږي. په تنفس او ضیایي ترکیب باندې د حرارت د اغیزو مقایسه په زړه پورې نقطه راښيي. د ضیایي ترکیب له پاره ترټولو مناسب د حرارت درجه د ۲۰ سانتي ګریدو او ۲۵ سانتي ګریدو ترمنځ اود تنفس له پاره ترټولو د حرارت مناسبه درجه د سانتي ګرید د ۳۵په شاو خوا کې ده. کله چېد حرارت درجه د ۲۵ سانتي ګرید څخه لوړیږي د تنفس تولیدي پروسي په تدریجي ډول کمیږي او تخریبې پروسي یې ریاتیږي. په دې اساس په لوړو درجو کې د ضیایي ترکیب په واسطه د توپیرشویو عضوي غذا اندازه کمیږي. اود تولید شویو موادو یوه زیاته برخه تجزیه کیږي. زیات مقدار یې په تنفس کې تجزیه کیږي، چې دا بیا د هغو اضافي غذایي موادو په مقدار کې د مسلسل کموالی سبب کیږي، چې موجودیت یې د bulbs، مېوو او غنمو د موجودیت له پاره ضروري دی. که چیرې د دې حالاتو په موجودیت کې په تنفس کې د مصرفیدونکو عضوي غذایي موادو اندازه د ضیایي ترکیب د تولیداتو څخه زیاته یا ورسره برابره شي، چې دې ته معاوضوي نقطه یا compensation point ویل کیږي. نو نبات وده نشي کولی له دې امله لوړ حرارت د نبات د ښه والی له پاره ښه نه دی. د ضیایي ترکیب او تنفس ترمنځ تناسب (چې په تیاره کې اندازه شي)یا د

$\frac{p}{R!}$ تناسب د ټولو نباتاتو په کامیابۍ کې یو مهم فکتور دی. نباتات غذایي مواد زیرمه کوي، لوی ذخیروي اعضاوي منځ ته راوړي. اود $\frac{P}{R!}$ تناسب په لوړ والي کې ښه وده کوي. هر هغه فکتور چې د تنفس اندازه زیاته کړي او یا د ضیایي ترکیب اندازه کمه کړي. د دې تناسب قیمت کوي او د نبات فزیولوژیکي پروسې په معکوس ډول متاثره کوي. د دا ډول عواملو د جملې څخه یو یې هم لوړ حرارت دی، چې پورته ذکرشو. نور عوامل چې د $\frac{P}{R!}$ تناسب کموي. د وچ کالۍ ډیرو ټیټو د حرارت درجې او د وریځو د موجودیت څخه عبارت دي، چې د رڼا د شدت پکې کم وي. د داسې شرایطو په موجودیت کې نباتات په ډیره کمه اندازه مواد تولیدوي او یا یې هیڅ نه تولیدوي. خو خپل د ژوند په هره دقیقه کې د تنفس په واسطه غذایي مواد مصرفوي. د ضیایي ترکیب او تنفس ترمنځ دا ډول رابطه د ځنګلونو د ونو په وده اود کرنیزو فصلونو په حالاتوکې ډیراهمیت لري. دا تناسب په هغه وخت کې ډیر ښه کیدلی شي چې د مختلفو شرایطو لاندې د کچالو د منځ ته راتلوونکي اندازه په نظرکې ونیسو. کله چې ورستۍ د حرارت درجې لوړوالی د حرارت درجې هم لوړوي. په نتیجه کېډ اضافي قندونو اندازه کمیږي او کچالو کوچني پاتي کیږي. سړې شپې د کچالو د غټوالي اود حاصل د زیاتیدو سبب کیږي. په همدې اساس د شپې د حرارت درجې د ذخیروې اعضاوو په انکشاف کې مهم فکتور ګڼل کیږي. د کچالو تر ټولو غني حاصلاتو په ازادو محیطونو او لمرینو مناطقو کې لیدل کیږي. په دې ډول سره ضیایي ترکیب د زیاتیدو پر ځای د تنفس د کمیدو په واسطه اضافي محصولات په لاس راځي.

په تنفس باندې د حرارت د درجو د تاثیراتو د مطالعې د غذایي محصولاتو د ذخیروې او ترانسپورت د میتودونو په ښه کیدو او اصلاح کې هم کومک کړی وي. مېوې او سبزیجات په همدې دلیل د ترانسپورت او ذخیرې په وخت په یخچال کې ساتل کیږي. د حرارت ټیټي درجي د تنفس اندازه اضغرې حالت ته را ولي او تازه مېوي او سبزیجات تر ډیره وخته پورې خپله ذایقه او کیفیت په ښه ډول ساتلی شي. دا غذایي مواد د حرارت په لوړه درجه کې کیفیت د لاسه ورکوي. ځکه چې د تنفس د لوړي اندازې سره تړلي عوامل ورباندې اغیزه کوي.

اکسیجن

اکسیجن د عالي نباتاتو په نورمال تنفس کې یو تعامل کوونکي ماده ده، چې موجودیت یا نه موجودیت یې د تنفس ډول اود تنفس د محصولاتو نوعه تعینوي. اود نباتاتو د تنفس له پاره په کافې اندازه اکسیجن لري. په هوا کې د موجود اکسیجن اندازه بې له دې چې د نبات په تنفس باندې اغیزه

واچوي، زیاتیدای او کمیدای شي. خوکه اکسیجن کاملاً نه وي موجود یعنې نبات د نایتروجن په اتمسفیرکې شتون لري تنفس په هغه ډول چې د قندونو په مصرف اود محیط کاربن ډای اکساید په تولید باندې اندازه کیږي، د کمیدو پرځای زیاتیږي، چې دې ډول پیښې ته Pasteur effect ویل کیږي. ځکه چې لومړی ځل Louis Pasteur په مایکرو ارگانیزمونو کې دا پیښه کشف کړې وه.

PFK یا phasphofructo kinase د گلایکولیزد کنترولوونکو انزایمونو د جملې څخه یو مهم انزایم دی. په نورمال هوازې (aerobic) تنفس کېATP او creb cycleکې تولیدیږي. دواړه ATP او ستریک اسید د دې انزایم allosteric مخفې کوونکي دي. په نتیجه کې په هوازې حالاتوکې د creb cycle د فعالیت په وخت کې نوموړی انزایم اود glycolysis د عملې فعالیت کنترول شوی وي. کله چې حالات غیرهوازې شي او creb cycle نه وي موجود، نو ستریک اسید او ATP نه تولیدیږي. PFK انزایم هم نه مخفې کیږي. د انزایم د فعالیت د زیاتیدو له امله glycolysis زیاتیږي. دا د Pasteur effect اساس تشکیلوي.

کاربن ډای اکسایډ

په اتمسفیرکې د کاربن ډای اکسایډ زیاتوالی تنفس کې کموالی را ولي او د ډیرو تخمونو شنه کیدل متضرره کوي. په هغه خاوره کې چې وده کمزورې دی، د مایکروازگانیزمونو د موجودیت په اساس کاربن ډای اکساید تجمع کوي. اود ریښې نورمال تنفس متضرره کوي. دا په نبات باندې منفي تاثیرات لري. دا به واضح وي چې د کاربن ډای اکساید لوړ غلظت او د اکسیجن ټیټ غلظتونه به د مېوه جاتو او ذخیروې کیفیت د تنفس د سرعت د کمولو په واسطه وساتي. خوپه زیاته اندازه استعمالیدونکي طریقه د Refrigeration میتود دی.

د تنفس بحراني حالت

ځینې مشهوري مېوي لکه کیله د تنفس یوه دلچسپه نمونه له ځانه ښیي. په دې حالت کې کله چې مېوه په نبات کې خپل اعظمي حد ته رسیږي د تنفس اندازه یې کمیږي. اود ټولولو په وخت کې تر ټولو کمي درجې ته رسیږي. کله چې دا مېوه جات په گودامونو کې د رسیدو (Ripening) یا پخیدو له پاره کیښودل شي، تنفس یې بیرته زیاتیږي او تر ټولو لوړې درجې ته رسیږي، چې د ې ته Respiratory climacteric ویل کیږي. دا په سرعت سره د تنفس په کمیدو باندې تعقیبیږي. (د پخیدو) پروسې د شروع نقطه ښیي. دا ډول مېوه جات د climacteric مېوه جاتو په نامه یادیږي. په

بل خوا کې د لیمو او انګورو پشان مېوي د تنفس دا ډول خصوصیا نه لري، چې د همدې له امله دا مېوه جات د Non climacteric مېوه جاتو په نوم سره یادیږي.

اوبه

د اوبو د اندازي د زیاتیدو سره یو ځای د تنفس اندازه هم تریوه ښکاره حده پورې زیاتیږي. په تنفس باندې د اوبو اغیزې په تخمونو کې په ښه ډول لیدلی شو. په وچو تخمونو کې تنفس ډیر کمزوری وي. خوکله چې د کرلو په وخت کې اوبه جذب کړي په عین ډول ډیر زیاتیږي. په همدې اساس که چیرې مونږ وغواړو د تخمونو د ذخیره کولو په وخت کې د هغوې کیفیت په ښه ډول د ساتنو په هغوې کې د موجوده اوبو اندازه ډیر اهمیت پیدا کوي. که چیرې د تخمونو رطوبت تر هغې اندازي کم کړو چې تنفس خپل اضغري حالت ته ورسیږي د یوې خوا به مو تخمونه ژوندي ساتلی وي او د بلی خوا به مو د هغوې د کیفیت له خرابیدو څخه مخنیوې کړی وي. د مختلفو انواع تخمونو له پاره د رطوبت محفوظ اندازه د یوبل سره یوه اندازه تفاوت لري. دا د غنمو او جوارو له پاره د هغوې د تازه وزن ۱۰٪ د سویابین د پاره ۹،۳٪ د هندوانو له پاره ۸،۴٪ د Flaxseed له پاره ۹،۷ ٪ له پاره ده. د محصولاتو د ساتلو له پاره هم عین ترتیبات ښه ګڼل کیږي.

په تنفس باندې د اوبو تاثیرات د لاندې علتونو له کبله دی. (۱) دا د تنفس کوونکو حجراتو تورګور یا ارتجاعیت ساتي. (۲) دا ذخیروې کاربوهایدریتونه د حل کیدو وړ قندونو باندې بدلوي چې دا بیا په تنفس کې استعمالیږي. (۳) د تنفسي انزایمونو کار اسانه کوي. (۴) دا هغه وسط جوړوې په کوم کې چې اکسیجن ورکوونکي پروتوپلازم ته نفوذ کوي.

رڼا

تنفس په شپه کې هم ادامه پیداکوي، چې د دې څخه معلومیږي چې رڼا د دې پروسې له پاره ضروري نه ده. خو رڼا په شنو نباتاتوکې د تنفس د زیاتوالی سبب ګرځي، چې دا اغیزه یې مستقیم نه بلکه غیرمستقیم دی. رڼا د حرارت درجه لوړوي. Stomata خلاصوي. اود ضیایي ترکیب په واسطه هغه مواد تجمع را پیداکوي چې د تنفس په عملیه کې په مصرف رسیدای شي. دا ټول فکتورونه تنفس زیاتوي. کله چې د شین رنګ نه لرونکي حجرات آبې رنګ ته مخامخ شي (۴۵۰ملی مایکرون) د تنفس اندازه یې زیاتیږي، چې ممکن علت یې د carotenoid او flavoprotein د رنګونو په واسطه رڼا جذب دی. په اکثرو نباتاتوکې رڼا د ضیایي ترکیب په عملیه کې د کاربن د

نصبیدو د میتابولیکي لارې (calvin cycle) د تقرباتو سبب گرځي، چې نتیجه یې د بین البیني محصولاتو سوزیدل وي، چې دې ته photo respiration ویل کیږي. (۱۴ فصل وگورئ). نو په یو څو نباتاتو کې لکه جوار، گڼي نورې تنفس بالکل موجود نه دی.

کیمیاوي مواد

په تنفس باندې د مختلفو کیمیاوي موادو لکه کلورو فارم، ایتر، اسیتون، فارم په داخل او د ډیرو الکالویدونو او glucosides تاثیرات مطالعه شوی دی. په عمومي ډول د نورو موادو کمه اندازه د تنفس په سرعت کې د یوه موقعتي زیاتوالی ورسته د تنفس د بطې کیدو سبب گرځي. په لوړو غلظتونو کې د تنفس زیاتیدنه د لږ وخت له پاره دوام کوي اویا بالکل نه وي موجود.

زخم (ټپ)

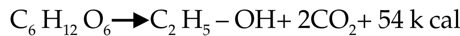
د نباتاتو د یوې عضوې زخمې کول د تنفس د زیاتیدو سبب گرځي. د یو څه وخت څخه ورسته تنفس بیرته نورمال حالت ته را گرځي. د کچالو د زخم په وخت په زخمي برخه کې د قند اندازه زیاتیږي. په تنفس کې مصرفیدوونکي قند د نه زیاتوالی د تنفس د زیاتوالی سبب گڼل کیږي.

Lundegardh او Burstrom (۱۹۳۳) کې پیدا یې کړه چې کله چې یونبات د خالصو اوبو څخه د مالگي محلول ته انتقال شي. د تنفس سرعت یې زیاتیږي، چې دې ډول تنفس ته مالگین تنفس یا Salt respiration ویل کیږي. له دې امله چې بوټي باید د مالگي د اخیستلو او تجمع دپاره زیاته ATP مصرف کړي. نو د تنفس اندازه هم زیاتیږي.

۸. ۸ غیرهوازي تنفس

د تنفس په نورماله پروسه کې د اکسیجن په مرسته د عضوي موادو اکسدیشن صورت نیسي. دا ډول تنفس چې ازاد اکسیجن ته اړتیا لري د هوازي تنفس یا An aerobic respiration په نامه یادیږي. د حیواناتو تنفس یو ډول هوازي تنفس دی. اود اکسیجن په نه موجودیت کې کاملاً توقف کوي. خو زیات شمیر نباتات د دې وړتیا لري چې د اکسیجن په نه موجودیت کې هم تریو څه وخته پورې د تنفس عملیه اود کاربن ډای اکساید ازادولو ته ادامه ورکړي، چې دې ډول تنفس ته An aerobic respiration یا غیرهوازي تنفس ویل کیږي، چې په دې تنفس کې انرژي هم ازادیږي. که چیرې په

تنفس کې د Hexose کوم قند په مصرف رسيږي نو د کاربن ډای اکسايد څخه پرته ايتايل الکول توليديږي. په دې صورت کې کيمياوي تغيرات د لاندې معادلي په واسطه ښودل کيږي.

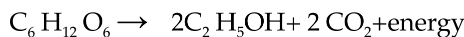


$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_2H_5-OH + 2CO_2 + 54\ k\ cal$$

په غيرهوازي تنفس کې غذايي مواد په غيرمکمل ډول وي.

۹.۸ تخمر

خميره جوړيده (Fermentation) د ازاد اکسيجن يا د اکسيجن په نه موجوديت کې (An aerobic respiration) ته ورته د خميره کيدو پړاوونه يا مرحلي دی چې په هغه کې عضوي مواد په ساده مرکباتو تجزيه کيږي. د کوچنيو ژونديو موجوداتو په واسطه د خميره کيدو تر ټول پخوانۍ او ښه بيلگه د بورې يا الکولي خميره کيدل دي، چې په انگليسي ژبي کې ورته Alcholic fermentation يا الکولي تخمر هم ورته وايي. Vedas چې پنځه زره کلن قدامت لري د الکولي مشروباتو يا څښوونکي شيانو يوه بيلگه ده، چې په عمومي ډول ورته Somaras هم ويل کيږي. په دې پروسه کې گلوکوز په ايتايل الکولو او کاربن ډای اکسايد باندې تجزيه کيږي. د دې پروسې تر ټولو مهم ارگانيزمونه د خميري فنجيان يعنې (saccharomyces) دی. خود غير هوازي يا د اکسيجن په نه موجوديت کې د تنفسي شرايطو لاندې الکول د نورو فنجيانو په خصوصې ډول د مولډ فنجيان (Mould fungi) بکترياو او حتې د عالي نباتاتو په واسطه توليديږي او هغه کيمياوي تغيرات چې په دې پروسه کې را منځ ته کيږي په لاندې معادله کې ښودل کيږي.



$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2\ CO_2 + energy$$

ايتايل الکول او په کمه اندازه نور مواد هم لکه گلسرول، اسيتايل په داخل، پايرو ويک اسيد او ډير غليظ الکول (Higher alcohol) هم توليديږي. د خميرې حجري د الکولو په واسطه له منځه ځي او مړي کيږي. کله چې د دې غلظت د ۱۰ــ ۱۵٪ ته ورسيږي. اود بورې جوړولو پروسه ودريږي. د خميرې جوړيدنه، د خميري خصوصيات د بيرجوړولو او د کلچو جوړولو په فابريکو کې د استعمال وړ دی. هغه مواد چې په لومړي قدم کې په لاس راځي د الکولو څخه عبارت دی او ورستی ماده يې د کاربن ډای اکسايد غاز وي، چې د خميرې د روڼ يا ځلانده ساتلو لپاره پکاريږي. د الکولي تخمرمنځ ته راتلل يوه انزايمي پروسه ده. اود انزايم سيستم د خميرې د حجرو په واسطه د Zymes

توليدات د خميري دشيرې په شکل په مارکيټونو کې خرڅيږي او په محلول ډول د هکزوزشکرو په لرلو سره په يوه ازاده الکولي محيط کې خميرجوړيدنه په لاس راوړي. د خميرې حجرې هم سکروز او مالتوزجوړوې. ځکه چې هکزوز بورې ته د هايدروليز يا د تجزيي څخه ورسته سکروز او مالتوز هم خميره کيږي. لکه څرنگه چې خميره کيداى شي.

Zymes د اوسپنې لرونکي د څو انزايمونو مجموعه ده، چې په خميره کې کشف شوى دى. لکن تر اوسه پورې په نباتي نړۍ کې په طبيعي ډول سره پيداکيږي. گلايکوليز او Carboxylase د دې پيچلي انزايم په زړه پورې او مشهور اجزاوي دي. د لومړنې هکزوز بوره په مالتوز سره ميتايل گلسرول پيداکيږي او ورسته بيا کاربن ډاى اکسايد او تيزاب د کاربوکسيل د جلا کولو په واسطه کتليزکيږي. Zymes د غيرعضوي فاسفيټ د مرستندويه انزايم يا کو انزايم په موجوديت کې کار ترسره کوي. د Zymes د ځانگړې دندې له پاره د مگنيزيم ايونونه هم ډير زيات ضرورې دى، چې لوړ درجه د حرارت يې ۳۰ سانتي گريد دى.

نور حالتونه د خميرې د جوړولو بيوتاريک تيزاب (لکتيک تيزاب) خميره کيدل دى. د بيوتاريک تيزابو په موجوديت کې خميره کيدنه کې اخرې توليدات بيوتاريک تيزاب، کاربن ډاى اکسايد او د هايدروجن عنصر دى. دا عمليه د يو شمير بکترياو په واسطه ترسره کيږي، چې په عمومويي ډول يې دا بکتريا عبارت دي له Clostridium bacterium، pasteruriamum او Bacillus butyricus څخه. دا بکترياوي غيرهوازي بکترياوي دي چې په نشايستي، بوره، اوليک اسيد تيزابو خپل عمل ترسره کوي، چې يو مثال يې د بيوتاريک خميره کيدنه ده. کوم چې په کوچو کې گډيږي او خواړه په غوړيو تبديلوي. دا پروسه د لاندې معادلې سره سم پرمخ ځي.



$$C_6H_{12}O_6 + H_2C_4H_8O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2o$$

قند بيوتاريک اسيد



$$2C_3H_6O_3 \longrightarrow C_4H_8O_2 + 2H_2 + 2CO_2$$

لکتيک اسيد

د لکتيک تيزاب د شمير بکترياو په واسطه هغه وخت منځ ته راځي کله چې شيدې تروشې شي. ځينې يې غيرهوازي دي. د بيلگې په ډول Bacterium lactic acidie.g. خو ځينې نور يې هوازي

دي د بيلګې په ډول e.g. Bacterium acidi lactici ذکرشوي دواړه ډوله بکترياوي په شيدو کې پيداکيږي. لومړنۍ پاتي شوني يې په زيات مقدار سره د شيدو په لاندې برخه (تل) کې او ورستۍ برخه يې د شيدو په پاسنۍ برخه کې پيداکيږي. دا بکترياوي د لکتيک تيزابو په توليدولو سره د شيدو لکتوز منځ ته راوړي. د لکتوزد هايدروليز په نتيجه کې د هکزوز قند، ګلوکوز او ګلکتوز ذکر شوي ټول مرکبات بيا په لکتيک اسيد تبديليږي.



$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$$

لکتوز　　　ګلوکوز　　　ګلکتوز



$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2\,C_3H_6O_3$$

هکزوز　　　لکتيک اسيد

د لکتيک تيزابو بکتريا د هوازي په حالت کې په کم مقدار سره ايتايل الکول او د لکتيک تيزابو تر څنګ استيک تيزاب هم جوړوي.

دلته استيک اسيد يا د سرکي تيزابو جوړيدنه (خميره کيدنه) هم د يادولو وړ ده. کوم چې د همدا تيزابو په واسطه رامنځ ته کيږي. لکه ,aceto bacter aceti,Axylinim او rancens دی. دا بکترياوي ايتايل الکول د سرکي په تيزابو تبديلوي. يعنې اکسدايزکوي يې، چې معادله يې په لاندې ډول ده.



$$C_2H_5\text{-}OH + O_2 \longrightarrow 118,2\,cal\,CH_3\text{-}CooH + H_2O$$

د پورتني معادلې څخه دا څرګنديږي چې د سرکي د تيزابو جوړيدنه د اکسيجن د داخليدو يا يو ځای کيدو عمليه ده او د نورو پروسو څخه توپير لري. کوم چې غيرهوازي دي. دا پروسه په حقيقت کې په نورمال ډول د اکسيجن يو ځای کيدل دی. تنفس ته يوه نژدې پروسه ده. د دې پروسې مهم والی په دې کې دی چې انرژي په لاس راځي.

کوچني ژوندي موجودات د خپل تنفس په جريان کې په زياته يا کمه اندازه ستريک تيزاب او اکزاليک تيزاب توليدوي. لکه چې د Aspergillus niger په قند کې منځ ته راځي. د دا ډول فنجيانو تنفس د اکسيجن موجوديت هوازي تنفس دی، چې په هغه کې قند لومړی په ستريک تيزابو

بدلیږي. بیا په اکزالیک تیزابو او ورسته په کاربن ډای اکساید تبدلیږي. اود دې پروسې معادلې په لاندې توګه ذکرکیږي.



$$2\,C_6H_{12}O_6 + 3O_2 \longrightarrow 2C_6H_8O_7 + 4H_2O + 397\ cal$$

ستریک اسید



$$C_6H_8O_7 + 6O_2 \rightarrow C2\,H_2O_4 + 2H_2O + 587,8\ cal$$

اکزالیک اسید



$$6\,C_2H_2O_4 + 3O_2 \longrightarrow 12\,CO_2 + 6H_2O + 361,2\ Cal$$

نو د دې څخه دا څرګندیږي چې مختلف مراحل د کوچنیو موجوداتو په واسطه ترسره کیږي. کوم چې انزایمونه تولیدوې.

خوکیدای شي چې دا انزایمونه د کوچنیو موجوداتو په واسطه اطراح شي. اود خمیرې په جوړیدنه کې استعمالیږي.

د خمیرې د جوړیدنې نورې عملې هم وجود لري ځینې ورکي د پروتین او نور نایتروجنې مواد د بکتریا په واسطه تجزیه کیږي، چې هایدروجن سلفاید او داسې نور بد بویه مواد تولیدوې. دغه تجزیه کوونکي عملې ته خوسا کیدل یا puter factions ویل کیږي او بالعموم د مړو حیواناتو په اجسادو کې تر سترګو کیږی. د بکتریاو دا فعالیت (خوساکیدنه) د انسانانو له پاره یو اقتصادې اهمیت لري او تراوسه پورې یې چې کوم نباتات اود هغوې ساقي په ځمکه کې دې ژغورلي دي.

نیوې نظریي د خمیرې د جوړیدنې په اړه دا جوتوي چې کوچني موجودات د خپلو پروسو له پاره انرژي په لاس راوړې او هغه تګلاره هم په ګوته کوي کوم کې چې د هوازې میتود د کارولو څخه مخکې په ساده حالت کې د ژوند د انرژي تولید بشپړیږي. کوچني ژوندي موجودات د موادو څخه د کار اخیستني په تعقیب د خمیرې جوړیدنه هم په لوړه کچه مشخص کوي، چې په هغه کې اکسیجن موجود نه وي دومره اقتصادي نه دی. لکه چې په هوازې تنفس سره یا چې پکې اکسیجن موجود وي. هغه مواد په بشپړه توګه تجزیه کیږي ځکه چې نو د جوړیدلو په فابریکه کې د اهمیت وړ دی. د بیلګې په توګه د شیدو په تروش کیدو کې د الکولی تیزابو جوړیدنه، د پنیرجوړیدل،

سنډجوړیدل، د تمباکویا چای په علاج یا مخنیوې کې، د خرمنې رنګول دا ټول د اقتصادي لړۍ بیلګي دي. کوم چې د بکتریاو په مرسته ترلاسه کیږي.

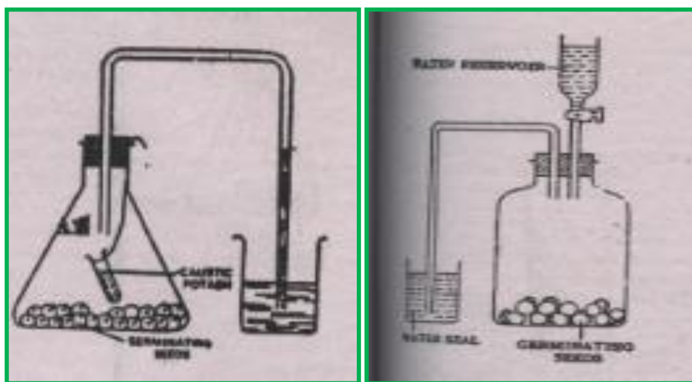
ازمایښتي کړنې

۸,۱ مثال کې د اکسیجن جذب او کاربن ډای اکساید خارجیدل یو aerobic تنفس دی. یعنې د اکسیجن عنصرپه تنفس کې شامل دی.

د سلنډر یا ګاز ډبي پشان دوه لوښي را واخلئ په هغه کې څو دانې چڼې یا نخود واچوئ اود یو کوچنۍ تلي په واسطه د هغه هوا اندازه کړئ، چې د سوزونې د عملې له پاره کافې اکسیجن ولري. بیا په ګریسو باندې غوړ شوي ګیلاسونه یا لوښي یو پربل باندې چپه کیږدئ او د څه وخت له پاره هغه کیږدئ او صبا ورځ ته د اکسیجن او کاربن ډای اکساید د معلومولو له پاره داسې د سلینډر هوا معلومه کړئ یا یې امتحان کړئ. د ګیلاس په لرۍ کولو سره په احتیاط سره یوه کوچنۍ ترازه په سلنډرکېپه داخل کړئ. اود ترازه مړه کیدل نوټ کړئ. په دوهم ګیلاس کې د چونې لرې اوبه واچوئ اوس دا ګیلاس وښوروئ ترڅو چې اوبه یې د شیدو پشکل محلول شي. وویاست چې د دې تجربي څخه مو کومي نتیجې تر لاسه کړی؟

۸,۲ **تجربه** : د کاربن ډای اکساید تولید. یو څو دانې تیغه وهوونکي تخمونه د لاندې جاذب کاغذ د ټوټو سره یو ځای داسې بوتل یا jarکې کیښودل شي چې خوله یې د کارک په لرګي باندې بنده اود کارک د لرګي څخه داسې یو شیشۍ ټیوب وتلی وي یوه ضلع یې په قایمه زاویه سره کوږ شوی وي. د ټیوب خلاصه څوګه په اوبو کې کیښودل کیږي، چې د seal په شان کار کوي (۲۰,۴ شکل). د بوتل سر د کارک د یو بل سوري څخه د اوبو د یوې داسې کوچنۍ ذخیروې شیشي ټیوب څخه تیرشوی وي، چې یو stopper ولري. د اوبو د scal او بند شوی stopperپه موجودیت کې تخمونه پریښودل کیږي، چې د یونیم ساعت له پاره اکسیجن واخلي. ورسته د seal د اوبو پرځای lime water اچول کیږي. Stopper خلاصیږي، د تخمونو د تنفس بوتل ته اوبه اچول کیږي. د اوبو تویدل د دې سبب کیږي چې هوا د بل شیشي ټیوب د لارې خارج شي. کله چې دا هوا د lime water څخه تیریږي د ابو رنګ د شیدو پشکل اوړي. دا کار د کاربن ډای اکساید ښودنه کوي. که چیرې د تخم پر ځای شنې سطحي وکارول شي نو تجربه باید په تیاره کې ترسره شي. د عین مقصد په خاطر ترتیب شوی یو ډول ساده سامان په ۲۰,۵ شکل کې ښودل شوی دی.

۸,۳ تجربه: د ۲۰,٦ شکل په شان یو سامان سره وتړئ او په کوچني ديگي کې سيماب واچوئ. په لومړي مرحله کې سيماب د شيشئ ميلي په داخل کې په هماغه اندازه ولاړ وي چې د ديگي د سيمابو د سطح سره سمون خوري. کله چې کرل شوي تخمونه تنفس کوي توليد شوی کاربن ډای اکسايد د غليظ پتاس د محلول په واسطه جذبيږي او سيماب په ټيوب کې په جيګيدو پيل کوي، چې په flaskکې د فشار د کميدو ښودنه کوي. سيماب معمولآ د ۱۵سانتي متر په اندازه سره پورته خواته لوړيږي. اود هغه څخه ورسته توقف کوي. دا نقطه د اتمسفيرفشار پنځه برخه په ګوته کوي او د دې څخه معلوميږي چې تخمونه يواځې د اتمسفير$\frac{1}{5!}$ برخه مصرفوي. له دې امله چې اکسيجن په تقريبي ډول د هوا $\frac{1}{5!}$ برخه تشکيلوي. نو په منطقي ډول دا نتيجه ګيرې کولی شو. نباتات د تنفس له پاره د همدې ګاز څخه استفاده کوي. خو دا موضوع داسې تايدولی شو چې د flask د خولې څخه کارک لرې کړو. اويوه بيله شوې splinter ور داخله کړو. وبه ليدل شي چې splinter خاموشه کيږي، چې دا د اکسيجن د نه موجوديت ښونه کوي.



۴.۸ انځور په تنفس کې د کاربن ډای اکسايد توليد   او ۲۰,۵ انځور.پدې تجربه کې د کاربن ډای اکسايد اثبات کيږي.

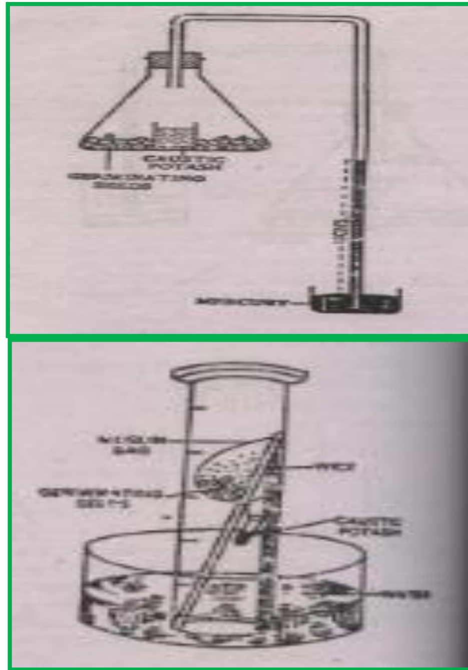
۸ . ۴ تجربه: د Tamhane تجربه چې په تنفس کې د هوا $\frac{1}{5!}$ برخه (د اکسيجن) مصرفيدل ښيي. په ۲۰. ۷ شکل کې ښودل شوی تجربه داسې تنظيم کړی چې په troughکې اوبه اچول شوی وي. د چڼو ښه شنه شوي تخمونه چې تيغه يې وهلي وي. د Muslin ټوټې په يوه اندازه کې خلاصه کړئ، چې د تيغې او د ريښو د ودې له پاره سورې سورې شوي وي، اچوو. د نوموړې فاصلې د لاندې

ساتلو له پاره د رخت یوه پلتي ته ورته ټوټې څخه استفاده کوو. یو داسې ټیوب چې غلیظ پټاس ورکي وي. د شیشي د میلي سره تړو.

بوتل د نښو په واسطه په پنځو مساوي برخو باندې ویشوو. کله چې اوبه trough ته واچول شي، هوا په jarکې بندیږي. د یوې او یا دوو ورځو څخه ورسته اوبه $\frac{1}{4!}$ برخې ته را پورته کیږي، چې په تنفس کې د هوا د استعمالیدنې د برخې ښودنه کوي. په تنفس کې تولید شوی کاربن ډای اکساید په غلیظ پټاس کې جذبیږي. دا تجربه د هغه تجربي سره هم مقایسه کیدای شي. په کوم کې چې د هوا په یو تړلی حجم کې د ننه فاسفورس سوځول کیږي او د هوا فعاله برخه ($\frac{1}{5!}$ یا اکسیجن) په احتراق کې په مصرف رسیږي.

۵ .۸ تجربه : د ۲۰٫۸ د تجربي په شان یوه آله نصب کړئ. په A انبق کې وچ تخمونه او په دوو نورو کې لاندې تخمونه اچول شوی وي، چې محلول یواځې د C انبق په ښپه کې پورته خواته ځي او د تجربي نتیجه توضیح کړئ.

۶ .۸ تجربه : په تنفس کې د حرارت تولید. دوه کوچني ترموزې بوتلونه را واخلئ، چې خولي یې د داسې کارک لرونکی وي، چې په مرکزې برخه کې یې ترمامیترتیرشوی وي. یو ترموس ترنیمایې برخې پورې د وده کوونکو تخمونو څخه او بل د وچو تخمونو څخه ډک کړئ. د هرترمامیتر Bulb باید په تخمونو کې پټه کړل شي (۹. ۲۰ انځور) بوتلونه په یوه ساړه ځای کې کیږدئ، چې د خارجې حرارت د لویو غیرمساوي تغیراتو سره مخامخ نه شي. د ۲۴ ساعتو څخه ورسته د دواړو ترمامیترونو په واسطه د حرارت د جمع شوي اندازه ثبت کړئ. د تجربي نتایج توضیح کړئ.

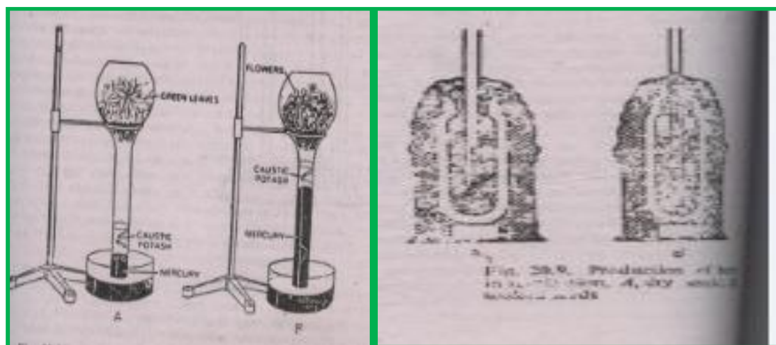


۸ . ٦ انځورکې په ثبوت رسيږي چې د هوا اکسيجن د نباتاتو په تنفس کې استعماليږي.

۸. ۷ انځور د تامهنزپه تجربه کې د هوا يو پرپنځمه برخه د نباتاتوپه تنفس کې استعماليږي.

۸ .۷ تجربه : په تنفس کې د وزن کميدل. د لوبيا يا cablab پنځوس داسې تخمونه چې تقريبآ يو د بل سره مساوي اندازه ولري را ټول کړئ. د ۲۴ ساعتونو له پاره يې په اوبو کې واچوئ او بيا يې په دوو پنځه ويشت دانه يې برخو باندې جوش کړئ او هره برخه جلا جلا وزن کړئ. دواړه برخې بايد تقريبآ بايد مساوي وزنونه ولري. يوه برخه په sawdustکې ولرئ او په يوه تياره اطاق کې کيږدئ. د بلې برخې څخه د نښتيځلو په واسطهTestas لرې کړئ. په يوه چټو (آونګ) کې تخمونه په ښه ډول سره ميده کړئ. اوبيا يې د معلوم وزن لرونکي يوه کاشي لوښي ته انتقال کړئ. بيا يې په يوه نغري باندې تر ۱۰۵ سانتي ګريده پورې کيږدئ. ترڅو چې اوبه وچې شي. ۲۴ ساعته ورسته لوښي د نغري څخه لرې کوو او په يوه جاذب چاپيريال کې يې سړوو. اوبيا يې وزن معلوموو. دا اندازه تاسې ته د تيغې نه لرونکو تخمونه وچ وزن را په ګوته کوئ. (د Testas وزن ورڅخه منفي کړئ. ځکه چې مونږورسره سروکار نه لرو). د ۱۰۰ تخمونو له پاره وچ وزن محاسبه کړئ.

۱۰ ورځي ورسته، کله چې د بلې برخې تخمونه وده کړی وي. د sawdust څخه يې په احتياط سره لرې کړئ، اود منځنی او بيا يې وزن کړئ. وچ وزن يې د مخکې په شان معلوم کړئ او د مخکې ځل په شان يې په نغری او جاذب محيط کې د مساوي وختونو له پاره وساتی. وچ وزن د ۱۰۰ تخمونو له پاره محاسبه کړئ. د تخمونو وچ وزن د نه کرل شويو تخمونو سره مقايسه کړئ. تاسې به ووينی چې د تخمونو د زرغونيدو په اوږدو کښيو څه اندازه وچ وزن د لاسه ورکړی دی. تاسې لازمې قيمتونه محاسبه کړئ. دا به په لسو ورځو کې د وچ وزن د له لاسه ورکولو فيصدې (۲) د هر تخم له پاره د وچ وزن د لاسه ورکولو اندازه د وچ وزن دغه کمښت د څه علت په اساس وي.



۸. ۹ انځور د په تنفس کې د حرارت توليد . الف. د تخم خالص وزن.

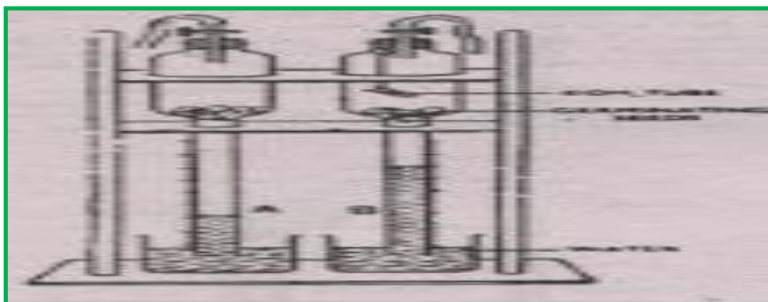
۸. ۱۰ انځور مونږه ته د تنفس او ضيايي ترکيب مقايسه را ښيي.

۸. ۸ تجربه : د تنفس او ضيايي ترکيب مقايسوي مطالعه. په يوه اوږده غاړه لرونکي flaskکې يو څو تازه شني سطحي واچوئ. په يوه بل مشابه flaskکې يو څو ځوان ګلدان واچوئ. سطحي او ګلان په لږو اوبو سره لوند کړئ. فلاسکونه په سيمابو کې سرچپه کړئ. اود شکل په شان يې ثابت وساتئ. (۱۰. ۲۰ انځور) دواړه فلاسکونه د اطاق په منتشره رڼا کې وساتئ. په ماښام کې د هر يوه فلاسک په خولی کې يو څه اندازه Caustic potash ور وچوائ. اود فلاسکونو په غاړو کې د سيمابو پورته تګ وګورئ. د نری غاړې بوتل د A شني سطحي شاملي دي. سيماب ممکن په ډيرسرعت سره د تيوب پّ جدار کې لوړه شي. B چې چې د ګلانو شکل به اختيارکړي. دا ډول تجربي د نری غاړې فلاسک A د هوا په داخليدو کېکاربن ډای اکسايد زياته فعاله ونډه اخلي. البته په شنو پاڼو اود ضيايي ترکيب په عمليه کې لکه چې تجربو ښودله د روښنايي خپرول ضيايي ترکيب به دومره فعاله

نه وي، په تنفس کې ممکن يوه اندازه کاربن ډای اکسايد به را ټول شي. د نرۍ غاړې فلاسک په ديوالونو کې سيماب به په امتحاني نل ټيوب کې پورته خواته پورته شي. دا چې په دې ځای کې د تنفس عمليه وجود نه لري نو سيماب به په ډير سرعت سره د ټيوب په ديوالونو کې پورته کيږي.

۸ .۹ تجربه : د تنفس د برخې اندازه گيري. دا په لاندې تجربه کې ترڅيړني لاندې نيول کيږي. (۲۰,۱۱انځور).

۱۲۰ دانې ټوکيدلي دانې چې پوستکی ورڅخه لرې شوی وي استعمال کړئ. د بوتل د کارک لرگی ترې لرې کړئ. سر يې خلاص کړئ. د ربړ د ټيوب هوا په جاذب کاغذ باندې جذب کړئ، ترڅو اوبه د خپلو نښه شويو ديوالونو ته پورته شي. سر ور باندې بند کړئ. د اوبو سطحه معلومه کړئ. دا عمليه په دواړو ټيوبونو باندې ترسره کړئ. د ۴ ساعتونو څخه ورسته او ووایاست چې د اوبو ليول که چيرې د A په ټيوب کې ليول نه وي دغه دا معنې لري چې کاربن ډای اکسايد حجم توليد د اکسيجن سره مساوي دی که چيرې د اوبو ليول ښکته يا پورته وي. نو په احتياط سره يې په نښه کړئ. د اوبو لوړ والی دا ښيي چې په کمه اندازه کاربن ډای اکسايد توليد شوی دی. د اکسيجن په نسبت که د اوبو سطحه ټيټه وي نو په زياته اندازه کاربن ډای اکسايد د اکسيجن په نسبت توليد شوی دی. په Bکې د تخم د ودې له پاره کاربن ډای اکسايد توليد شوی دی او په زړه پورې لوړوالی په اوبو کې منځ ته راغلی دی. دا لوړ والی د اکسيجن د حجم استعمال څرگندوي، چې د کاربن ډای اکسايد د حجم اندازه معلومه شي. نو د A ليول څخه يې کم کړئ او يا يې ورسره د A په ليول کې د کموالی په صورت کې را ټول کړئ.



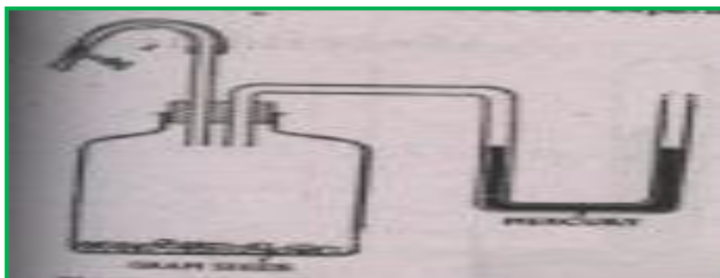
۸ .۱۱ انځور په کسري اعدادو باندې د تنفس اندازه کول.



$$Q.R= CO_2 .O_2$$

همدارنگه R.Q د شنو پاڼو په سطحه کې معلومیږي. دا ممکن د نرۍ ټوکر یا ململ د سوریو په واسطه بند شي. دا تجربه شاید چې په تیاره کې ترسره شي.

د لمرګلی سطحي په یوه تجربه کې کاربن ډای اکساید and those of losein another په ورستی حالت کې د دواړه پورته کیدونکی لیول او سطح په A او Bکې په یو شان نه وي. دا ځکه چې دا سطحي کاربن ډا اکساید نه تولیدوي. دا ساده حالت په ۱۲. ۲۰ انځور کې ښودل شوی دی، چې دغه برخه د تخمونو د تنفس د معلومولو له پاره ده. دا تجربه په نورو تخمونو باندې هم امتحان کړئ. کله جوار، چڼې، شغلم، پنبه، یا د مرچو په تخم باندې د سیماب په حرکت کې څه نه لیدل کیږي. Q= د1R سیمابو لوړیدل د ټیوب په کینه خوا کې څرګندوي چې R او Q د یوه څخه لږ دی. د سیماب لوړیدل ښکاره کوي چې د R او Q لیول د یوه څخه زیات دی.

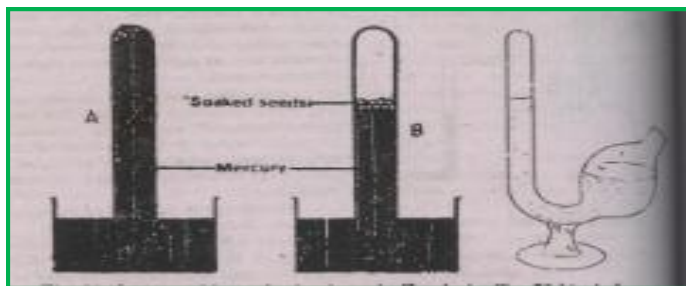


۱۲.۸ انځور: د تنفس د برخې اندازه ګیرې.

۸ .۱۰ تجربه : درې مساوي اندازه سیټونه لکه چې په ۱۲،۲۰ انځورکې ښودل شوی دی، خو د پتاشیم کاربونیت ټیوب ورڅخه لرې کړئ. په یوه داسې ټیوب کې چې غاړه یې نرۍ وي یوه دانه تیغه وهلي د لوبیا تخم واچوئ. په دوهم ټیوب کې د عین وزن لرونکی نوی تیغ وهلي د شلغم تخمونه او سطحي او دریم ټیوب خالي پریږدئ. دا په داسې حال کې چې د حرارت درجه یې په یو حالت کې وي پریږدئ. د ۳ـ۴ ساعتونو څخه ورسته وګورئ چې د اوبو سطحه به د هغه ټیوب په څنډو کې پورته شوی وي. په کوم کې چې تخمونه قرار لري او نور به یې په خپل حالت کې وي. دا واقعیت چېR.Q د یوه څخه کم وي د نوموړې نبات د تخم شحمیات یا غوړې د نبات د تخمونو په لحاظ یوالی ښیي. دریم ټیوب بغیر د کوم حرکت د کنترول دنده سرته رسوي.

۸ .۱۱ تجربه : د غیرهوازي تنفس استعمال. د شیږ دا نوچنو ځخه پوشتکی لري کړئ. یو لوی گیلاس د سیمابو ځخه ډک کړئ. د قفگیرپه واسطه دا تخمونه د ټیوب لاندې کیږدئ. دا تخمونه به د اوبو په سرلامبو ووهي. (۱۳. ۲۰ انځور) کوښښ وکړئ چې د ازموینې ټیوب ودرول شي. لږ ورسته به په ټیوب کې یو ډول گاز را پیداشي چې سیماب په لاندې طرف ټیل وهي. اوس ورسره کاسټک پوتاش یو ځای کړئ. سیماب(Hg) به پورته خواته حرکت وکړي. نتجیه یې واضح کړئ.

۸ .۱۲ تجربه : د قندي موادو تخمرکیدل د خمیره مایه په واسطه. یو ۱۰٪ محلول د گلوکوز په اوبو کې تیارکړئ. اوپه اوبو کې د نانوایي خمیره واچوئ او ترهغې پورې وي ښوروئ، چې یومحلول جوړښت رامنځ ته کړي. د گلوکوز په محلول کې دا مخلوط حل کړئ. بیا دا محلول صفا کړئ. د تخمرپه ټیوب کې (۲۰،۱۴ انځور) د ټیوب پورتنی برخه ډکه کړئ. دا ټیوب د نیم ساعت له پاره په گرم ځای کې کیږدئ. خمیره کیدل په سرعت سره شروع او گازپه ټیوب کې را ټولیږي، چې دا گاز کاربن ډای اکساید دی او یوه نری لرگی د کړولو سره او د تخمرپه کیدو سره د الکولو بوې حس کیږي. د تجزی په شروع کیدا مایع په ازاد ډول سطح ته را نژدې کیږي. اود بوتل په غاړه کې را ښکاره کیږي. د دې واقعیت په هکله چې خمیرمایع د گلایکوجن په رسیدو سره خمیره کیږي او لاندې رسوب کوي.



۸.۱۳ انځور د soaked د تخمونو په شاو خوا کې د سیمابو په واسطه الف. په پیل کې ب. د څو ساعتونو ځخه وروسته

پوښتني

۱: تاسې د غیرهوازې تنفس د داخلي مالیکول په برخه کې څه زده کړل؟ د هوازې او غیرهوازې تنفس ترمنځ څه رابطه ده؟ اوپخواني مطالعات په ورستیو کیمیاوي مطالعاتو باندې څه رڼا اچولی شي؟

۲: Quotient تعریف کړئ. د هغې نورمال اندازه ذکرکړئ اود هغې څخه مختلف انحرافات ذکرکړئ. د دې تناسب ګټه څه شي دی؟

۳: د هوازې او غیرهوازې تنفس ترمنځ توپیرڅه شي دی؟ او په کومه طریقه الکولیک، او ورستی تخمردې ته ورته دی؟

۴: د حرارت او رڼا اغیزې د غیرهوازې تنفس په اندازه باندې خبري او بحث وکړئ.

۵: مختصرنوټ ورباندې ولیکئ.

الف: د پایروویک اسید هوازې اکسدیشن.

ب: معویضی نقطه.

ج: تخمر. د: د oxidative اغیزه هـ: خنثې کوونکی اغېزه خ: ګلایکولیزس

۶: د نباتاتو د تنفس د اندازه کولو له پاره مختلفې طریقې وښایاست؟ اوکه په هغې کې کومې نیمګړتیاوي وي وي لیکئ.

۷: د نباتاتو په تنفس کې شحم او پروتین کله او څنګه استعمالیږي؟

نهم څپرکی

د تنفس میخانیکیت

۹ . ۱ تنفسي انزايمونه

د اکسدیشن او ریډکشن عملیه د تنفس په پروسه کې برخه لري. په خپل وار سره د تحمض کوونکي او ارجاع کوونکي انزایمونو په واسطه کتلست کیږي، چې دې انزایمونو ته Oxido reductases ویل کیږي. په دې کتګوری کې انزایمونه اکسدایز، per oxidases، oxyganases، dehydrogenases د دې انزایمونو څخه علاوه یو شمیرنورهم وجود لري، چې د اکسدیشن او ریدکشن په عملیه کې برخه نه اخلې. خود نورو په فعالولو کښرخه اخلې او د کتلست دنده ترسره کوي، چې عبارت دی له. Transphorylases، phasphoylases، hydrases، desmolases، carboxylases او isomerases.

اکسي ډور ډکتاسيز

په نباتاتوکې اکثره د اکسدیشن مرحلې د هایدروجن دفع کول او د اکسیجن علاوه کول دی. هایدروجن په یوه فعاله مرحله کې دفع کیږي او ځای یې یوه بله ماده نیسي، دغه ماده د کومې چې هایدروجن لري کیږي. Oxidised ورته ویل کیږي، اود هغه سره چې هایدروجن عنصریو ځای شي د هایدروجن قبلوونکی یا Hydrogen acceptore ویل کیږي. دا انزایمونه په لاندې کلاسونو ویشل شوي دي.

د انزایمونو سب کلاسونه (sub class of enzymes)	**د هایدروجن قبلوونکي (hydrogen acceptore)**
اکسداز (oxidase)	مالیکولی اکسیجن (Molecularoxygen
پراکسداز (peroxidase)	هایدروجن پراکسایډ(H_2(hydrogen peroxide O_2
اکسیجناز (oxigenase)	Oxigen in directly after
ډی هایدروجناز (dehydrogenase)	د انزایمونو جذب (absorbtion of enzymes)
	یا some intermediate co enzyme

اکسدایزس

اکسدیشن تقریبآ د اتمسفیریک اکسیجن په منځ ته راځي. کوم چې د هایدروجن قبلوونکي په صفت کار کوي. د پرې شوې کچالو د پرې شوي برخې رنګ بدلیدل اود ګنی د شربت توریدل اود نباتاتو رنګ توریدل د هغوې د ویستلو څخه ورسته دا د اکسدیشن د عملیې مثالونه دي، چې دا عملیه د اکسدایزپه موجودیت کې د اتمسفیریک اکسیجن څخه منځ ته راځي. د سایتوکروم رنګه ماده یا پګمنټ هم په دوې پورې اړه لري. ځینې داسې پروتینونه وجود لري چې په خپل ترکیب کې د پروستاتیک ګروپ لري او په ځینونباتاتوکېداسې سایتوکروم وجود لري چې په خپل ترکیب کې د اوسپنې انزایمي اتمونه لري، کوم چې د اکسیجن په واسطه اکسدایزکیږي او د فیرس حالت څخه د فیریک حالت ته بدلیږي. سایتوکروم a_3 مس لري. اوداسې لیدل کیږي چې د اکسیجن د مالیکول سره په تعامل کې برخه اخلي. په عمومې ډول دوه ډوله اکسدایزس پیژندل شوي دي، چې عبارت دي له phenolases او tyrosinases او لومړی د phenolic د مرکباتو په اکسدیشن کې برخه اخلي. د بیلګې په توګه cresols، phyrogallol او guaiacol او په اخرکېphenolic aminoacid د tyrosine د اکسدایزسبب کیږي، چې نوموړی په سور پګمنټ اوبیا په تورپګمنټ باندې بدلیږي، چې Melanin نومیږي. Phenolase په ځینوفنجیانو او عالي نباتاتوکېtryosinases لیدل کیږي. د کچالو په ریښوکې او هم د غنمو په بوسو کې پیداکیږي.

پراکسدایزس

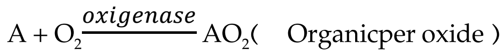
دا انزایم تقریبآ د هایدروجن پراکساید یا ځینې ارګانیک اکساید په نتیجه کې منځ ته راځي. دغه پراکساید هایدروجن دفع کوي. په اوبو کې تولیدیږي(د ارګانیک په حالت پراکساید فعال اکسیجن اوپراکساید تولیدیږي دا فعال اکسیجن) بیا د اکسدایزس انزایم په واسطه لکه د phenolic مرکباتو په څیرد phyrogallol او catechol په شکل تولیدیږي. د کتلست په مثال دی. دا انزایم کوم چې په نباتاتوکې پراختیا مومي هایدروجن پراکساید د اوبو سره یوځای یو مالیکول اکسیجن ازادوې مثلآ



$$H_2O_2 + H_2O \qquad O_2 \rightarrow \qquad 2H_2O$$

اکسیجناسیز

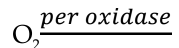
دا انزایم په خپله اکسدایزکیږی، چې یو پراکساید جوړوي. یا اکسدایزېږه دې ډول کیږي لکه catechol چې په اتمسفیریک اکسیجن په مرسته یو ارگانیک پراکساید تولیدوي. یا ورڅخه هایدروجن پراکساید تولیدیږي. دا پراکساید بیا ماتیږي اود peroxidases په اجزاو باندې فعال اکسیجن تولیدیږي. کوم چې په ځینوکې میتابولیک اکسدایزس حجراتوکې ډیرضروري دي ساتنه کوي. دا ټولی مرحلې په دې برخه کې څرګندیږي.



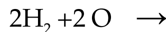
$A + O_2 \xrightarrow{oxigenase} AO_2$(Organicper oxide)

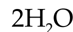


A A+ O+O (active oxygen) ⟶



$O_2 \xrightarrow{per\ oxidase}$





$2H_2 + 2O \rightarrow 2H_2O$

اکسیجن قبلوونکی

په عمومي ډول اکسی جنیسزنه وي یواځې د پراکساید ډی سیزپه موجودیت کې اغېزه لري.

ډی هایدرو جناسیز

دا هغه an aerobic انزایمونه دي. په کوم کې چې هایدروجن جذبوې. یو عضوي کوانزایم دی. په نتیجه کې یو هایدروجن له منځه ځي، چې sub strateڅخه په کوانزیم تبدلیږي. د غه تبدیل شوی کوانزایم چې اکسدایزشوی دی یو تعامل ته اړتیا لري چې هغه بیا په کوانزایم باندې تبدیل شي، چې ښه بیلګي یې د dehydro genases کوانزایم، Nicotinamid، Adenin di nucleotide(NAD)، cutin amid، adinin di nucleotid phosphate(NADP) دي. یو مشخص dehydro genases انزایم دتعامل له پاره چې هغه catalyses شوی اکسدیشن د dehydro genases انزایم په واسطه د Malicacid په oxaloaceticacid باندې اکسدیشن کیږي.

ټرانسفوس فوری لاسیز

که څه هم په تنفسي تعاملاتو کې نوموړي انزایمونه اکسدیشن او ریدکشن کې شامل نه دي. خود ځینو کاربوهایدریټونو په انتقال کې مهم رول ترسره کوي. د تنفس په مرسته او مخکې کولو پروسو کې کاربوهایدریتونه په تنفس کې نه استعمالیږي. خو په دې ډول چې لومړی د فاسفیټ په مرکب باندې تبدیلیږي چې د انزایم د ګروپ په واسطه کتلست شوی دی.

ترانسفاسفورلیزکتلست د فاسفیټ راډیکل د یوه عضوي مالیکول باندې یې بدلوي اویا د یوه موقعیت څخه وبل موقعیت ته یې په عین مالیکول کې تغیر کوي. د مګنیزیم ایونونه د کوفکتورپه حیث د دې فعالیت له پاره ضروري یوه عضوي مالیکول ته د فاسفیت ګروپ یو ځای کولوته phosphorylation وایي. Phosphorylation د کوانزایم (ATP) په موجودیت کې د Transphos phorylase انزایم په واسطه منځ ته راځي. ATP د فاسفیت د ګروپ د ورکړې په حیث دنده اجرا کوي. اود ATP انزایم په واسطه په خپله هایدرولیز کیږي. ادینوزین ډای فاسفیټ (ADP) جوړول لکه په لاندې توګه.



د ATP د یو فاسفیټ د ګروپ انتقال د ATP په ترمنل کې تعامل دی. همدارنګه یوه نوی مالیکول ته انتقال مومي کوم چې خالیګاه پیداکوي. ADP اوړی د Phosphorylation د فاسفیټ ګروپ لري کوي. د یوه عضوي مالیکول څخه د فاسفیټ ګروپ اخلي او په خپله په ATP باندې بدلیږي او یا ور داخلیږي. د دې ګروپ انزایمونه او تعاملات چې کتلست دي په لاندې جدول کې شتون لري. د ګلایکولیزتعاملات بیرته په خپلواجزاوو باندې را ګیر وي.

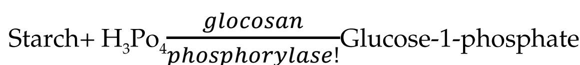
۲۱,۱ د Transphos phorylase انزایمونو جدول

	انزایمونه	دا خلي محصول	Sub strate
۱	Hexokinase	adenosine tri phosphate+glucose of fructose 6-phos phate	Glucose or fructose+adenosine tri phosphate

ګڼه	Enzyme		
۲	phasphohexokinase	Fructose-1,6 di phos phate+adenosine di phos phate	Fructose 6-phosphate+ adenosine tri phosphate
۳	Phasphoglyceric transphosphorylase	3-phospho glyceric acid+adenosine di phos phate	**1,3-di phos phorglyceric acid+ade nosindi phos phate**
۴	Phosphopyruvate transphosphorylase	Pyruvic acid+ade nosin tri phos phate	2-phos pho eno-pyruvic acid+ade nosin di phos phate

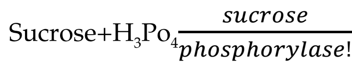
فاسفورليزس

دا هايدرولاتيک انزايمونه (esterases) هغه انزايمونه دي چې د فاسفوريک په مرسته د کاربوهايدريټ فاسفيټ جوړوي. دا تغيرالشکل سرته رسيږي. دا تعاملات د انزايم په واسطه منځ ته راځي، چې عمليه يې په معکوس شکل سرته رسيږي. دا تعاملات چې د دې انزايمونو په واسطه تيزيږي د phosphorylases په نامه سره ياديږي. لاندې دواړه تعاملات د تنفسې تعاملاتو بيلګې دي.



$$\text{Starch} + H_3Po_4 \xrightarrow[\text{phosphorylase!}]{\text{glocosan}} \text{Glucose-1-phosphate}$$

Glucose-1-phosphate+frutose



$$\text{Sucrose}+H_3Po_4 \xrightarrow[phosphorylase!]{sucrose}$$

ډی سمولیزس

د دې ګروپ پورې مربوط انزایمونه تعاملات کتلیزکوي. داسې چې د کاربن ډای اکساید ځنځیرماتوی او یا یې اوړدوې. د بیلګې په توګه aldolase انزایم چې دا انزایم د فرکتوز ٦،١ ډای فاسفیټ دا مرکبات په ۳-فاسفوګلای سیرپه داخل او ډای هایدروکسی اسیتون فاسفیټ باندې بدلوي.

هایدراسیز

دا نزایم تعاملات کتالیزکوي. یوه اندازه اضافه والی موجود وي یا اوبه خارجوې بغیرجه د هایدرولاتیک په وجه د مالیکولونو د لیرد څخه منځ ته راځي. Enolaseد دې ګروپ انزایم دی. د ګلایکولایز تعامل یو بیرته را ګرځیدونکی کتالیزتعامل دی.

Aconitase او fumarase د هایدرولیز نور بیلګې دي، چې د تنفس په عملیه کې برخه اخلې. د پورته ذکرشوي انزایمونو څخه کاربوکسلیزهم برخه لري. کوم چې عضوي مالیکول د کاربن ډای اکساید لري. یا دا چې دا د عضوي مالیکول سره یو ځای کوي. دا عملیه سریع کوي او ایزومیرونه هم د تنفس په عملیه کې شامل دي.

۱. د تنفس میخانکیت

په عموموې ډول تنفس په دوه مرحلي لري: (۱) لومړی د بیرته را ځیدو وړ تعاملاتو څخه عبارت دی، چې بالاخره ګلوکوز په پایرو ویک اسیدو او یا پایرو ویټ باندې بدلیږي، چې دا عملې ته glycolase ویل کیږي. (۲) د پایرو ویک اسیدو د اکسدیشن څخه جوړه ده. هغه تغیرات چې په ګلایکولیز کې لیدل کیږي. په ټولو ارګانیزمونو او مختلفو انساجو کې یو ډول وي. اود اکسیجن په موجودیت او نه موجودیت کې نه اغیزمن کیږي. په دوهمه مرحله کې د پایرو ویک اکسدیشن د ځو مختلفو مراحلو څخه تیریږي، چې دا ارګانیزم د انساج پورې ارتباط لري او بالخصوص د مختلفو ایونونو او مرکباتو په موجودیت او نه موجودیت پورې اړه لري. دا فکتورونه دواړه مرحلي په اندازه او هغه مواد چې تولیدیږي. د هغوې انواع او اندازه اغیزمن کوي.

ګلايکوليز

کاربوهايدريټونه په تنفس کې په کار نه وړل کيږي. دوې د د فاسفوروليشن په واسطه د ATP سره لومړی فعاليت کوي، چې په نتيجه کې مختلف النوع هکزوفاسفيټ توليدوې. دا فاسفوروليشن د هکزوس شکري د انزايمونو په واسطه کتلست کيږي، چې د transphophorylase ګروپ لري(۱,۲۱ ټيبل وګورئ).

(۱) ګلوکوز لومړی د ATP انزايم په موجوديت کې په ګلوکوز ٦ فاسفيټ باندې بدليږي. دا يو معکوس تعامل دی. د transphophorylase ګروپ انزيم په واسطه کتليزکيږي، چې hexo kinase نوميږي او مګنيزيم مرسته کوونکي عامل ته اړتيا لري. لومړی نشايسته يا سکروز د degradation او esterification د عملې لاندې د فاسفوريک اسيد سره د هايدرولاتيک د کتلست انزايم د اغيزې لاندې راځي، چې د phosphorylase د ګروپ انزايم د ګلوکوز ۱-فاسفيټ په لاس راځي. دا مرکب بيا د phosphoglucomutase تر اغيزې لاندې په ګلوکوز ٦- فاسفيټ باندې بدليږي.

(۲) ګلوکوز يا ٦- فاسفيټ په خپل ايزوميرباندې بدليږي. فرکتوز ٦- فاسفيټ د فاسفوهکزوس ايزوميراز د انزايم تر اغيزې لاندې راځي. دا تعامل يو رجعي تعامل دی. دا تعامل يواځې په نباتاتوکې پيژندل شوی دی او په نباتاتوکې منځ ته راځي. په کوم کې چې ګلوکوز او فرکتوز يو تربله عمل کوي. فرکتوز ٦- فاسفيټ مستقيماّ د hexo kinase تر اغيزې لاندې جوړيږي. په همدې طريقه په کوم چې ګلوکوز ٦- فاسفيټ د ګلوکوز څخه جوړيږي.

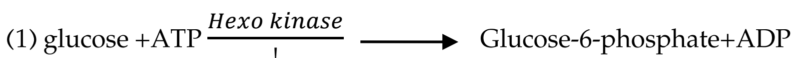
(۳) څرنګه چې فاسفورليشن د فرکتوز ٦- فاسفيټ د ATP په مرسته منځ ته راځي، چې په نتيجه کې فرکتوز ٦،۱ ډای فاسفيټ جوړوي. دا عمل هغه وخت څرګنديږي، چې د phosphor hexo kinaseانزايم په واسطه واپس شي او کتلست يې په کوم کې چې مګنيزيم د کوفکتور په حيث اړين دی. په پورتني تعاملاتوکې د انزايمونو شمول په لاندې شکلونو کې ليدل کيږی.



$$\text{phosphorylase}\uparrow\downarrow H_2PO_4 + \text{نشايسته}$$

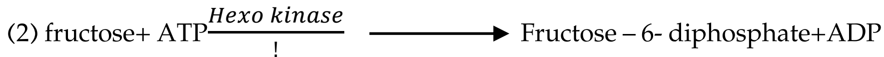


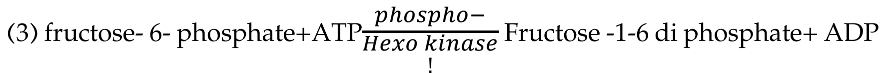
$$\text{phosphor glucomutase}\uparrow\downarrow\text{phosphate -۱ -ګلوکوز}$$



$$(1)\ \text{glucose} + \text{ATP} \xrightarrow[!]{Hexo\ kinase} \text{Glucose-6-phosphate+ADP}$$

↑↓phospho hexose isomerase





(۴) د aldolase –desmolytic د انزایم له کبله فرکتوز ٦،١ ډای فاسفیټ باندې بدلیږي. ورسته بیا د یو تعامل څخه ورسته د ترایو فاسفیټ دوه مالیکوله تولیدوې. د مثال په ډول 3-phospho glycer aldehyde (3-PGAL) او di hydrxi acetone phosphate دوه مالیکوله ایزومیرجوړوي. اوکیدای شي چې دا په ترایو فاسفیټ ایزومیرایز انزایم باندې شي.

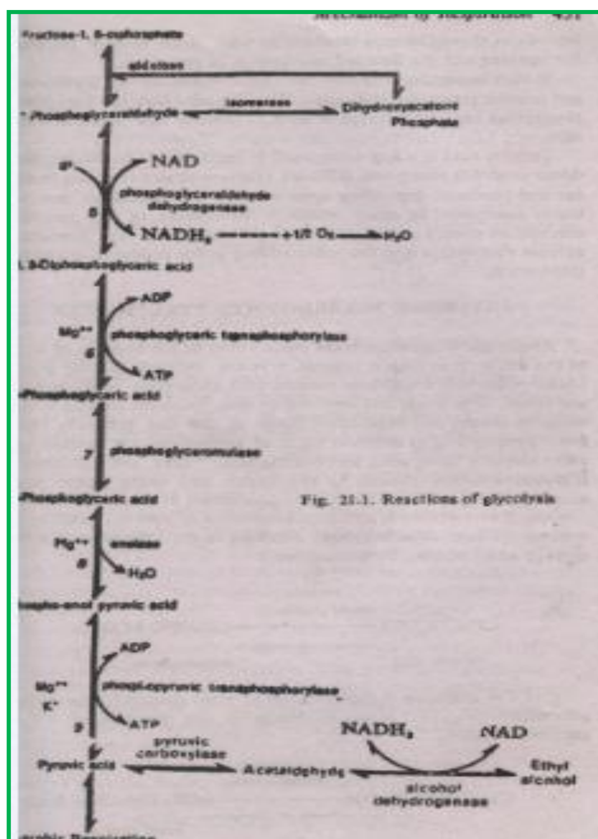
(۵) برسیره پر دې میتابولیزم اکثره په (3-PGAL) پورې اړه لري. کیدای شي دوه مالیکوله یې د یو هکزوس څخه جوړ شي. څکه چې د ایزومیرونو انزایم په شکل عمل کوي. Nicotine amaid، (NAD)adenine di nucleotide په موجودیت کې د -phosphor glycer aldehyde3 یا د ترایو فاسفیټ د (3-PGAL) سره تعامل کوي. د غیرعضوي فاسفیټ سره چې دا په ٣،١ ډای فاسفوګلسرویک اسید باندې اکسدایزکیږي. په دې تعامل کې ٣،١ ډای فاسفوګلسرپه داخل یو منځنۍ مرکب دی. NAD د ډای هایدرو جنیز یو کوانزایم دی او د NADH2په واسطه په دې تعامل کې ارجاع کیږي. اکسدیشن د ډای هایدرو جنیز څخه ورسته (3-PGAL) د NAD سره یو ځای کیږي د دغې فاسفورلیشن سره مکمل تعاملات په لاندې ډول ښودل کیږي.

(٦) $NADH_2$ د تنفس د عملې په نتیجه کې په NAD باندې بیرته دکسدایزکیږي. په راتلونکی تعامل کې ٣،١ ډای فاسفوګلسریک اسید د ADP سره تعامل کوي اود فاسفیټ ګروپ له منځه ځي او PGAجوړوي او په ADP باندې بدلیږي. دغه تعامل د phosphor glycerc transpho sphorylase انزایم په واسطه سریع کیږي. یوه زیاته اندازه تیزاب د منځنۍ محصول په حیث ضیایي ترکیب کې تولیدیږي. په ډول داتنفس د فاسفوګلسریک اسید کولای شي د ضیایي ترکیب کړۍ یا دوران ته داخل شي. یا تنفسي میتابولیزم ته داخل شي. یا په بل عبارت ضیایي ترکیب او تنفس د فاسفوګلسریک د عملې پورې تړلی ده.

(۷) د گلایکولیزپه راتلونکی مرحله کې ۳- فاسفوگلسریک اسید د phosphor glumutase انزایم په واسطه هغه په ۲- فاسفوگلسریک ایزومیراز باندې بدلیږي. په دې عملیه کې د یومالیکول په داخلولو سره د فاسفیټ گروپ ته انتقال ورکوي.

(۸) دا مرکب بالاخره یو مالیکول اوبه د لاسه ورکوي. اوپه phosphor- enol phyruvic acid باندې بدلیږي، چې دا تعامل د enolase انزایم په واسطه کتلیزکیږي، چې د Hydrase انزایم گروپ په واسطه هم ترسره کیږي.

(۹) د گلایکولیز په اخرې تعامل کې د فاسفورلیشن په لړی کیدو سره فاسفوانیول پایرو ویک اسید د ADP انزایم په موجودیت کې د phosphor pyruvic trans phosphorylaseانزایم په واسطه تړل کیږي، چې په نتیجه کې مگنیزیم ته د کوفکتور په حیث اړین دی او په اخرکې پایرو ویک اسید جوړیدو ته اړتیا لري. د تنفس لومړی مرحله چې ډیره عامه ده په ایروبیک او ان ایروبیک دواړو کې ترسره کیږي. په دغه تعاملاتوکې دوه مالیکوله د پایرو ویک اسید (دری کاربنه مرکب)تولدیږي. د قند د هر مالیکول څخه مختلف کتلستی تعاملات او انزایمونه ورکړل شوی وي. ۲۱٫۱ انځور کې دا تعامل د کتلست سره ارتباط لری. اود Embden-meyerhof-parnas (EMP) باندې شوی دی. په ډیر احترام سره دری جرمني بیوشیمي پوهان د گلایکولیز د میکانیزم له پاره کار کړی دی. په دې باندې ټینگارکیږي چې گلایکولیز په پورتني تعاملاتوکې د اتمسفیراکسیجن موجود نه دی. دا څرگندوې چې څرنگه ایرو بیک او ان ایروبیک په لومړې مرحله کې دواړه سره یو شان وي. په تنفس پایرو ویک اسید یومهم مرکب دی چې دا تعامل وړاندې په مختلفو کړیو باندې ویشل کیږی. اود مختلف مرکبات تولیدوې، چې په ایروبیک او ان ایروبیک شرایطو پورې اړه لري. یا په بل عبارت د تنفس د میکانیزم ویش په دې مرحله کې صورت نیسې، چې یوه لاره ان ایروبیک تنفس تولید ترسره کوي، چې بله لاره یې د ایروبیک تنفس تولیدات سرته رسوې.



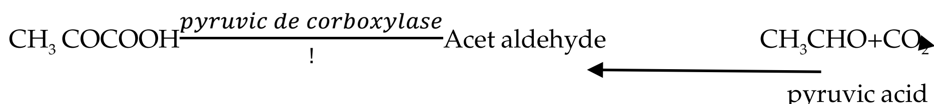
۱.۹ انځور : د glycolysis تعاملاتو انځور

د پایرو ویک اسید په واسطه د ان ایروبیک ماتیدل

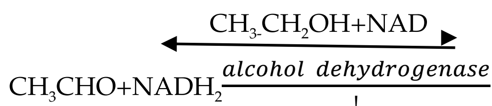
ان ایرو بیک هغه وخت ترسره کیږي چې د هوا اکسیجن موجود او یا نه وي کوم چې په مصرف ونه رسیږي. د ان ایروبیک شرایط لاندې پایرو ویک اسید په غیرمکمل ډول تجزیه کیږي. په مختلفو انساجو او ارگانیزمونوکې د ارگانیزمونو اقسام او اندازه د نهایي تولیداتو په مختلف ډول جوړیږي. ځینې د دغو تولیداتو د پایرو ویک اسید څخه چې مختلف ډولونه یې عبارت دي له د acet aldehyde، ethyl alcohol، lictic acid او butyric acid دا د تعاملاتو د مختلفو کړیو په واسطه

جوړیږي. په خمیرمایه او ډیریو نباتاتو کې ان ایرو بیک تنفس د ایتایل الکول د جوړیدو سبب کیږي.

(۱۰) د pyruvic اولنی مرحله د de corboxylis انزایم په واسطه د pyruvic acid، de corboxylation دی، چې په نتیجه کې ایتایل په داخل د منځنی مرکب د جوړیدو سبب کیږي.

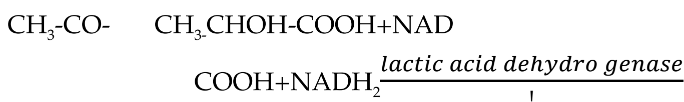


(۱۱) کو انزایم د $NADH_2$ په موجودیت کېde hydro genase په واسطه په داخل په ایتایل الکول چې یو معکوس تعامل دی ارجاع کیږي.



Ethyl alcohol

(۱۲) نور ارگانیزمونه د غیرهوازې تنفس په جریان کې، همدارنگه تولیدات لکه لکتیک اسید، بیوتاریک اسید او نور عضوي تیزابونه کیدای شي چې د پایرو ویک اسید څخه د تعامل په مختلفوکړیو کې جوړ شي. په همدې ډول لکتیک اسید کیدای شي د لکتیک اسید بکتریا د تنفس په واسطه جوړشي.



لکتیک اسید پایرو ویک اسید

د ایتایل الکولو او لکتیک اسیدو تولید په هوازې تنفس کې (۱۱ او ۱۲ تعامل) په لومړی تعامل کې$NADH_2$ منځ ته راځي. (۵) گلایکولیز اکسدایزکیږي. NAD کوم چې د دوهم ځل له پاره glycolytic مرحلې ته داخلیږي.

راځي چې دا امتحان کړو چې د گلوکوز د هوازې تنفس گلایکولیز څخه د ATP په شکل څومره انرژي حاصلیږي. د گلوکوز د یومالیکول څخه د فرکتوز ٦،١ ډای فاسفیټ تولیدیږي، چې په دغه تعامل کې دوه مالیکولهATP استعمالیږي. په گلایکولیزکې د فرکتوزیو مالیکول ٦ ډای فاسفیټ بالاخره په دوه مالیکوله پایرو ویک اسید باندې بدلیږي. په ٢١,٢ انځور کې یواځې د یو مالیکول پایرو ویک اسید تولید ښودل شوی دی. دصحیح کولو له پاره دا تعاملات او تولیدات باید دوه چنده شي. د یومالیکول په گلایکولیز کې او بیا په مجموعې ډول د څلور مالیکوله ATP د sub strate phosphorylationپه واسطه منځ ته راځي (٦ او ٩ تعاملات). دوه مالیکوله د $NADH_2$چې په پنځم تعامل کې تولیدیږي د هوازې تنفس شرایطو لاندې د ایتایل الکولو او لکتیک اسیدو په تولید کې استعمالیږي. مگر ATP نه تولیدیږي. دیوه خالص مالیکول گلوکوز څخه دوه مالیکوله ATP په لاس راځي.

کله چې گلایکولیزس د هوازې تنفس شرایطو لاندې صورت نیسي بالاخره $NADH_2$ د ازاد اکسیجن په واسطه اکسدایزکیږي. دغه بیولوژي اکسدیشن د $NADH_2$ د دری مالیکولهATPپه تولید سره یو ځای وي. یا دا چې $NADH_2$ د دوه مالیکول اکسدیشن دپاره ATP٦ مالیکولونو ته اړتیا وي. په پنځم تعامل کې چې دغه ٨ ATP خالص په لاس را تلل د گلوکوز په یوه مالیکول په ٢١ـ ٢ جدول کې ښودل شوی دی.

په دې وجه باندې د هوازې تنفس مرحله څلور ځله د غیرهوازې مرحلې څخه د انرژي په ازادولو کېATP تولیدوي.

کرب سایکل (ټی سی ای سایکل)

د هوازې شرایطو لاندې پایرو ویک اسید په اخر کې په کاربن ډای اکساید او اوبو باندې د کرب سایکل د یو لړ تعاملاتو په دوران کې تجزیه کیږي، چې نوموړې تعاملات په دوه ډوله دي de corboxylation او de hydro genation.

٢١,٢ جدول د هوازې شرایطو لاندې په گلایکو لایزس کې د ATP تولید.

(1) ATP used change in

Reaction	ATP
Phosphorylation of glucose to fructose-1,	
6,di phosphate(reaction 1and 3)	
(2) ATP formed	
Reaction 6(×2)	+2
Reaction 6 (× 2)	+2
In aerobic oxidation of $NADH_2$ (× 2)	+6
Net gain in ATP	+8

د دې تعاملاتو له جملې څخه په یوه کې هم مالیکولی اکسیجن په مستقیمه توګه نه استعمالیږي. د de corboxilationپه واسطه د عضوي مالیکولونو څخه کاربن ډای اکساید لرې کیږي. د کاربن ډای اکساید د عضوي مالیکولونو څخه په لاس راځي. د هوا د اکسیجن څخه منشاء نه اخلې. په دې پروسه کې د de corboxilation دری تعاملات صورت نیسي، چې لومړی او دویم یې د یوه مشخص کاربوکسلییزانزایم کتلیزکیږي، چې په معکوس ډول فعالیت کوي. د de hydrogenation تعاملات د de hydrogenation انزایم په واسطه کتلیزکیږي. خو NAD ته (اویا کوم بل کو انزایم ته) اړتیا لري، چې د هایدروجن قبلوونکي په حیث فعالیت کوي او د دې پروسې په ترځ کې په $NADH_2$ باندې بدلیږي. ورسته $NADH_2$ د الیکترون اخیستونکو عضوي مالیکولونو د یوې سلسلې په واسطه اکسدایزکیږي او د لارې په اوږدو کېATP تشکیلوي. دا د الیکترون اخیستونکو اخری مرحله ده، چې مالیکولی اکسیجن ورکې استعمالیږي او terminal oxidation د $NADH_2$ اخرې اکسدیشن د هوازې تنفس د دوام له پاره اړین ده. ځکه چې د دې عملې په نتیجه کېNAD دوباره منځ ته راځي، چې هغه بیا د تعاملاتو سلسلې ته داخلیږي اود de hydrogenation په نورو تعاملاتو کې برخه اخلې.

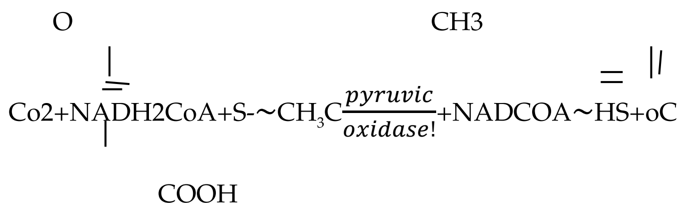
د تعاملاتو هغه سلسلي چې د پايرو ويک اسيدو په تدريجې تجزيه کې رول لري د Kreb cycle په نامه دوره يې تعاملاتوکې واقع کيږي. Kreb cycle ته Citric acid cycle اويا tri carboxylic acid (TCA) هم وايې. ځکه ستريک اسيد چې يو tri carboxylic acid دی په دې سلسله کې لومړنی بين البينې شکل دی اوبله داچې يو شميرنور د دری کاربوکسيل لرونکي اسيدونه هم د بين البينې تعاملاتو په ډول منځ ته راځي. د تعاملاتو په دې سلسله کې د de hydrogenation او de hydrogenation د تعاملاتو په نتيجه کې په پرمختلونکې ډول په کوچنيو ماليکولونو باندې تجزيه کيږي.

د Kreb cycle مختلف تعاملات په لاندې توګه په ترتيب سره توضيح کيږي. که دقيقآ ووايو نو لومړني دوه تعاملات د Kreb cycle اجزاوي نه دی. بلکه پايرو ويک اسيد په يو فعال شکل تبديلوي، چې هغه بيا دوران ته داخليږي.

۱- پايرو ويک اسيد يو ډيرفعال مرکب دی په لومړي مرحله کې نوموړی اسيد د ايتايل کو انزايم A په نامه په يوه فعال ماليکول باندې بدليږي، چې په لنډ ډول acetyl.s.co A په ډول ليکل کيږي. دا ماليکول د کوانزايم ای په نامه د يوه ډير مغلق مرکب سره د پايرو ويک اسيد د يو ځای کيدو څخه منځ ته راځي. کو انزايم ای فوق العاده يو فعال مرکب دی او په ډيرو زياتو ميتابوليک تعاملاتو کې چې بيولوژيکي اهميت لري برخه اخلې. د کو انزايم ای د ماليکول په اخری برخه کې يو ډير فعال sulphydrl ګروپ موجود دی چې د~ co AHS په ډول اويا په خلص ډول Co-A په ډول ليکل کيږي. دا ~ علامه يو فوق العاده تعامل کوونکی رابطه ښيي، چې نوموړی کو انزايم ته تعامل کوونکې خصوصيات ښيي. کو انزايم ای په خپله د panto thenic acidچې د B-complex د ګروپ يو ويټامين دی. اود ادينوزين ډای فاسفيټ (ډای نوکليو تايد) د تعامل څخه منځ راځي، چې د دوهم ماليکول د رايبوز په دريم کاربن کې يو بل د فاسفيټ ګروپ لري. په بل عبارت کو انزايم ای د پانتوتنيک اسيد يو داسې مشتق دی چې د ادينوزين نوکليو تايد ډای فاسفيټ ورسره د دری فاسفيټ په ډول ester شوی دی.

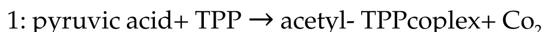
د پايرو ويک اسيد او کو انزايم ای ترمنځ تعامل چې د پايرو ويک اسيد د فعاليدو سبب کيږي. د NAD کو انزايم ته اړتيا لري او پايرو ويک اکسدايز يا pyruvic de hydrogenase د مغلق انزايم په واسطه کتليزکيږي. د انزايمونو دا سيستم د دريو فرعې انزايمونو څخه منځ ته راغلی دی، چې د پايرو ويک ډای کاربوکسليک، lipoic reductase او flavor protein د de hydrogenasis په

نومونو سره یادیږي. همدارنګه Thiamine phyrophosphate (TPP) چې د ویټامین B_1 یو مشتق دی. دا مرکب په خپل ترکیب کې د prosthetic ګروپ لري او مګنیزیم ته د یو کو فکتور په ډول باندې اړتیا دی. پایرو ویک اسید د کو انزایم ای سره په تعامل کې د کاربن ډای اکساید یو مالیکول د لاسه ورکوي او دوه کاربن لرونکي پاتي شونې د کو ای سره یو ځای کیږي او استیایل کو ای منځ ته راوړې. د لاندې عمومې معادلې په واسطه په استیایل کو ای باندې د پایرو ویک اسید بدلیدل ښودلی شو

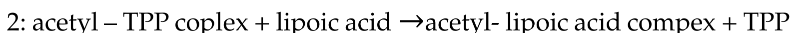


Acetyl. CoApyruvic acid

پورتنی تعامل په څو مرحلو کې صورت نیسي، چې په لاندې توګه توضیح کیږي.



1: pyruvic acid+ TPP → acetyl- TPPcoplex+ Co_2



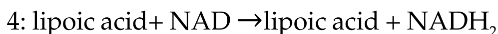
2: acetyl – TPP coplex + lipoic acid →acetyl- lipoic acid compex + TPP

(Oxi dised)



3: acetyl – lipoic acid + CoA → acetyl- CoA+ lipoic acid

(Reduced)



4: lipoic acid+ NAD →lipoic acid + $NADH_2$

(**redused**) (**oxidized**)

بالاخره→ acetyl-coA + Co_2 + $NADH_2$pyruvic acid + CoA+ NAD

دا تعامل د oxi di tive decorboxilytion د نوعې څخه شمیرل کیږي. ځکه چې د پایرو ویک اسید de corboxilation د hydrogenation (اکسدیشن د NADپه واسطه) صورت نیسي. لکه د مخه وویل شو د اسیتایل کو ای فوق العاده فعال مالیکول د پایرو ویک اسید یو دوه کابن لرونکی (استیت) پاتي شونې چې د پایرو ویک اسید څخه منشاء اخیستي ده پخپل ځان کې لري. د ګلایکولیزس ټول تعاملات اود اسیتایل کو ای باندې د پایرو ویک اسید تجزیه په سایتوپلازم کې په منحله برخه کې صورت نیسي.

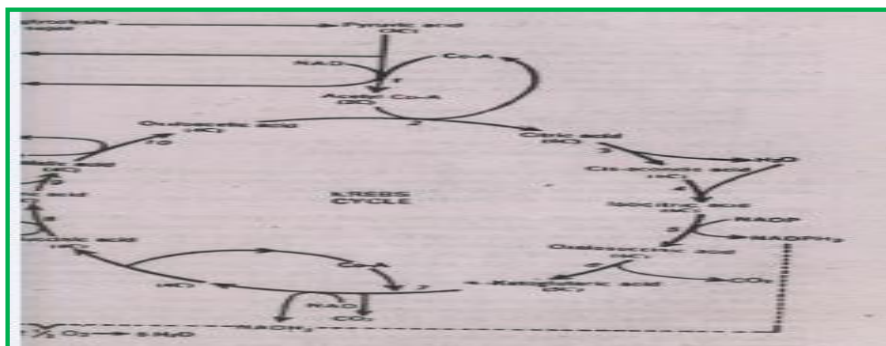
۲: اسیتایل کو ای په دوهم تعامل کې مایتوکاندریا ته داخلیږي او خپل اسیتایل (2C) ګروپ اکزالواستیک اسید (یو څلورکاربنه اسید) ته انتقال ور کوي، چې په نتیجه کې پنځه کاربن لرونکې ستریک اسید منځ ته راځي. دا تعامل چې citrogenase یا citric syn tase د یو ځای کوونکي انزایمونو په واسطه ترسره کیږي، د CO-A د ازادیدو سبب کیږي، چې دا CO-A بیا د پایرو ویک اسید یو دیومالیکول سره تعامل کوي. Kreb cycle په ستریک اسید باندې شروع کیږي. هغه د پایرو ویک اسید یو دوه کاربن لرونکی ټوټه د ځانه سره لري (۱۳,۴). د Kreb cycle دواړه لومړې تعاملات د یوانزایم په واسطه چې د aconitase په نامه یادیږي. اود hydrase انزایمونو له جملې څخه دی، صورت نیسې. ستریک اسیدلومړی hydrogenationdeکیږي، چې cis-aconitic acid جوړوي او هغه بیا د هایدریشن د معکوسې پروسې په واسطه ایزو ستریک اسید جوړوي، چې د اتومي ګروپونو د دوباره تنظیم په نتیجه کې دا عملیه منځ ته راځي. Aconitic انزایم Fe^{++} ته د کو فکتور په حیث اړتیا لري.

۳: ایزوستریک اسید د ایزو ستریک اسید د de hydrogenaste انزایم په موجودیت کې په de hydrogenation (اکسدیشن) یوځای کیږي. اکزالوسکسنیک اسید منځ ته راوړي. په ډیرو حالاتو کو انزایم اوNAD نه وي. بلکه د معمول په خلاف NADP وي، چې د ایزو ستریک اسید څخه د الیکترون د انتقال په واسطه په $NADPH_2$ باندې بدلیږي.

۴: د دې پسې یو بل تعامل د ډی کاربوکسلیشن او oxalo succinic acid دی چې د تیرتعامل د انزایمونو په واسطه صورت نیسې او د الفا کیتوګلوتاریک اسید تولید اود کاربن ډای اکساید په ازادیدو سره پای مومي. منګانیزد دغه ډی هایدروجنیزانزایم دپاره یو ضروری کوفکتور دی. د ایزو

ستریک اسید ډی هایدروجنیشن اخری نتیجه د ایزوستریک اسید ډی کاربوکسلیشن دی، چې الفا کیتوګلوتاریک اسید ترې په ېنځم او شپږم تعاملاتو کې ورڅخه په لاس راځي.

۵: راتلونکی تعامل د الفا کیتوګلوتاریک اسید oxidative ډی کاربوکسلیشن دی، چې د الفاکیتوګلوتاریک اسید ډی هایدروجنیزانزایم په واسطه صورت نیسي او په هماغه شکل صورت نیسي لکه د پایرو ویک اسید په حالت کې چې صورت نیوو. د ډی انزایم د دې ضرورې کو فکتورونو کوانزایمونو د جملې څخه co-A او NAD دی. Mg^{++} یې یو ضرورې کو فکتور دی.



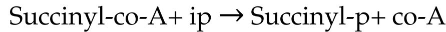
۹،۲ د کرب سایکل د تعامل انځور.

د کرب سایکل تعامل په دوه پړاوونو کې صورت نیسي. په لومړی پړاو کې الفاکیتوګلوتاریک اسید د کو انزایم ای او NAD سره تعامل کوی. اوپه ډی کاربوکسلیشن او ډی هایدروجنیشن تحمل کوي. د یو لړ مغلقو تعاملاتو په نتیجه کې منځ ته راځي، چې په لاندې توګه یې ښودلی شو.

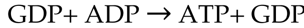


$$\alpha\text{-ketoglutaric acid} + \text{co-A} + \text{NAD} \rightarrow \text{succinyl-co-A} + co_2 + NADH_2$$

په دوهمه مرحله کې د یو لړ مغلقو تعاملاتو تراغیزې لاندې د غیرعضوي فاسفیټ په موجودیت کې منځ ته راځي. (کو فکتور دی) اوبالاخره succicnic acid ورڅخه په لاس راځي او کو انزایم ای ازادوي. د ATP یو مالیکول په دې تعامل کې په لاس راځي او guanosine diphosphate په دې تعامل کې د یو کو انزایم په حیث باندې دنده اجرا کوي. مونږه د دغه پیچلي تعامل خلاصه په لاندې توګه لیکلای شو.


Succinyl-co-A+ ip → Succinyl-p+ co-A


Succinyl-p+GDP +ADP →   GTP+succicnic acid


GDP+ ADP → ATP+ GDP


Finally: Succinyl-co-A + ip +ADP → succicnic acid + ATP+ co-A

GTP stands for guaninosine tri phosphate.

٦: succicnic acid په fumaric acid باندې اکسدایزکیږي. یا په بل عبارت ډی هایدروجنیټ کیږي، چې دا تعامل د succinic acid de hydrogenase په سره صورت نیسي. هغه انزایم چې دا تعامل سرته رسوي flavin adenine di nucleotide (FAD) څخه عبارت دی او NAD نه دی.

٧: fumaric acid د یو hydrase انزایم په واسطه چې fumarase په نامه یادیږي هایدریټ کیږي. اود malic acid د de hydrogenase مالیک انزایم او کو انزایم NADپه واسطه اکسدایزکیږي. ترڅو بیرته ورڅخه oxalo acetic acid په لاس راشي. په دې ترتیب سره کرب تکملیږي او دوباره په لاس راغلی oxalo acetic acid د استیایل کو ای د یوبل مالیکول سره یو ځای کیږي. Citric acid جوړوي او نوموړې سایکل بیا ځان تکراروې. ترڅوچې د pyruvic acid ټول موجوده اندازه په کاربن ډای اکساید اوبه باندې اکسدایزشي. د تعاملاتو په دې حلقوي سلسله کې اکزالواستیک اسید صرف د یوه کتلست په حیث باندې اجرا کوي. د کرب سایکل سره تړلی مختلف تعاملات اود هغوې اړین غوښتني په ٢١,٣ جدول کې ښودلی شوی دی.

د یو مکمل دوران په نتیجه کې د یوه پایرو ویک اسید معادل په مکمل تحمضی ډیکاربوکسلیشن باندې په پنځو مرحلو کښتحمل کیږي، چې نوموړی مرحلې د (٨،٧،٦،٥او ١٠ عبارت دي) دغه څلور مرحلې په ډی هایدروجنیشن کې صورت نیسي او په دې څلورو ډی هایدروجنیشن مرحلو کې د یوه کو انزایم په واسطه باندې د الیکترونو یوه جوړه چې د هایدروجن اتومونه(دوه اتومونه) هم ورسره ملګری وي. د دوه تعاملاتو (د ٧ او ١٠) په واسطه لرې کیږی، چې نوموړې انزایم د NADپه نامه یادیږي. په یوه او پنځه تعامل کېNADP د ډی هایدروجنیشن عملیه اجرا کوي او په یوه بل تعامل (٨) تعامل کېFAD ډی هایدروجنیشن عملیه اجرا کوي.

تعامل	انزایم	کو-انزایمونه	کو- فکتورونه
1. Pyruvic acid+Co-A→acetyl-	Pyruvic	Co-	Mg^{++}
Co-A	dehydrogenatione	A,NAD	None
2. acetyl.co-A+oxalosuccitic	Condensing	Flavin	Fe^{++}
acid→citric acid	enzyme citro	None	Mg^{++},Mn^{++}
3.4 citric acid→cis-conitic	genase	None	Mg^{++},ip
acid→iso citric acid		NADP	None
5.6 iso citric acid →oxalosuccinic	Aconitase.	coA,	None
acid→ketoglutaric acid	Iso citric	NAD,GDP	none
7. ketoglutaric acid→succinly-co-		flavin	
A→succinic acid	Dehydrogenase	FAD	
8. succinic acid→fumaric acid	Ketoglutaric	None	
9. fumaric acid→malic acid		NAD	
10. malic acid→oxaloacetic acid	Dehydrogenase		
	Succinic		
	hydrogenase		
	Fumarase		
	Malic		
	dehydrogena		

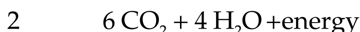
د کو انزایم خلورم ارجاع شوی مالیکولونه($1\ NADH_2$, $2NADH_2$ او $FADH_2$) تولیدیږي. د کرب سایکل په دوو تعاملاتو کې (۷،٦) تعامل کې د کاربن ډای اکساید دوه مالیکولونه تولیدیږي. علاوه پردې پایرو ویک اسید په تحمضي ډی کاربوکسلین کې د $NADH_2$ مالیکولونه هم تولید شوی وي

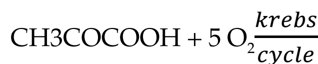
او کاربن ډای اکساید هم تولید شوي وه، چې هغه لومړنی تعامل دی. نو مونږ د کاربن ډای اکساید د Reduced انزایمونه په نتیجه کې د کاربن ډای اکساید دری مالیکولونه لرو اود ارجاع شوی انزایمونو پنځه مالیکولونه لرو چې دری پکي د $NADH_2$، او یو یې $NADPH_2$ دی او یې $FADH_2$ دی. په دې پروسه کې د پایرو ویک اسید د هراستعمال شوي مالیکول په مقابل کې تولیدیږي. د ارجاع شویو کو انزایمونو د پنځه مالیکولونو تحمض د اکسیجن دوه نیمومالیکولونو ته اړتیا لري. په دې اساس مونږ ویلی شوچې د پایرو ویک اسید تحمض د لاندې لنډې معادلې په واسطه ښودل کیدای شي.

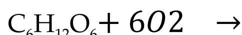


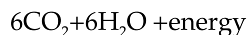
که چیرې مونږه د معادلې چپې کینې خوا ته نیم مالیکول او دوه ورسره علاوه کړو ترڅو چې حرارت (۵تعامل کې) د ګلایکولایسیزشوی $NADH_2$ ور باندې اکسدایز شي او د پایرو ویک اسید په تولید کې منځ ته راغلی اوبه یا خو ښیې خوا ته واچوو نو په لاس راغلي معادله به د اکسیجن په چپ خوا کې او دری مالیکوله اوبه په ښیې خوا د ځان سره به ولري. دا ډول معادله د یوه ټرایوز قند د مکمل اکسدیشن له پاره ښه معادله وي. د دې معادلې په دوه چنده کولو سره مونږه د یوه شپږکاربنه قند د مکمل تحمض عمومي معادله په لاس را وړلی شو، چې په هغه شپږ او دوه په چپ خوا کې دي شپږ او دوه په ښیې خوا کې وي. دا د بورې هر دوه مالیکول او د قند هر اکسدایز مالیکول په نظرکې نیول کیږي.







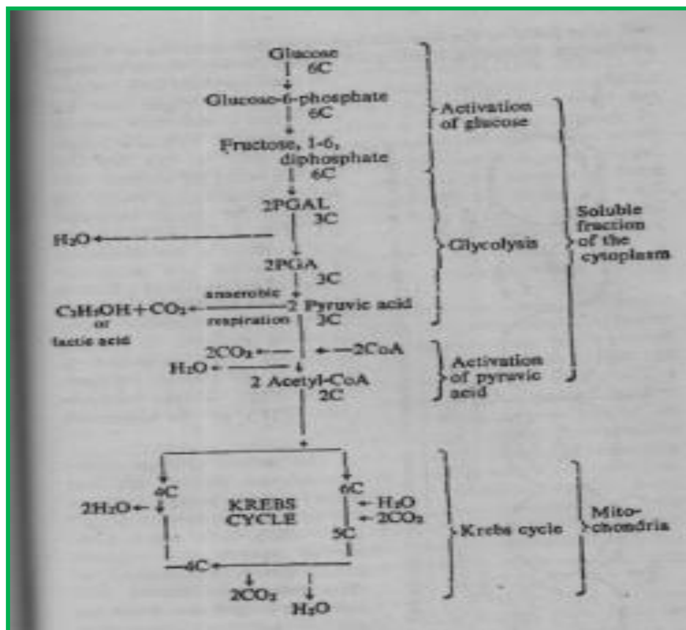




که چیرې ګلوکوز د تنفس کیدونکی مادې په حیث باندې د معادلې په شروع کې په نظرکې ونیسو نود تنفس ټول میکانیزم د ۲۱,۳ شکل په څیر خلاصه کولی شو.

۳.۹ نهايي تنفس اود اکسيجن په واسطه د فاسفيټ نصب کيدل

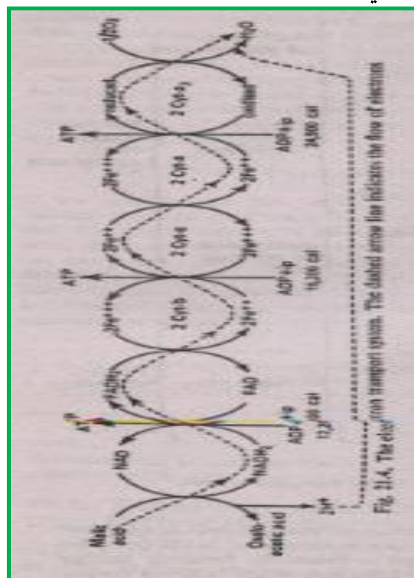
په يوه نباتي حجره کې د هوازې تنفس په اخرې مرحله کې د ماليکولی اکسيجن په واسطه باندې د ارجاع د شوی کو انزايمونو اکسديشن يا تحمض دی. د بيلګې په توګه $NADH_2$ په مشکل ډول د هوا د اکسيجن په واسطه نه اکسدايز کيږي. $NADH_2$ په هوا کې ثابت دی. د تنفس د معادلې د بين البيني شکلونو تحمض په داسې ډول صورت نيسي چې د ميتا بوليت د يوه ماليکول څخه دوه اليکترونه تيريږي او بيا دا دوه اليکترونونه د NAD ماليکول ته په هايدروجن د اتمسفيرسره يو ځای انتقاليږي. NAD يا (نور کو انزايمونه لکه NADP يا FADP) ارجاع کيږي. اود انرژي څخه ډک NADH2 په لاس راوړي. د NADH2 تحمض او نور ارجاع کوانزايمونه بيرته اکسدايزکيږي. په داسې ډول چې اليکترونونه يې د اليکترون قبلونکی کو انزايمونو د ماليکول نو د يوې سلسلې باندې انتقاليږي. اود لارې په جريان کې ATP تشکيلوي.



۳.۹ انځور. د تنفسي پروسې مکمل دياګراميک خلاصه

په اخرى سمت كې اليكترونونه د هايدروجن د اتومونو يا د ايونونو د پروتونونو سره يو ځاى ماليكولى اكسيجن ته ور انتقاليږي. ترڅو چې اوبه جوړى كړي. ماليكولى اكسيجن يواځې په دې اخرى مرحله كې په مصرف رسيږي، چې دغې مرحلى ته مونږ اكسديشن وايو. په عين وخت كې د دې اكسديشن سره يو ځاى په $NADH_2$كې موجوده انرژي ازاديږي. اود هغې يوه برخه ATP په جوړيدو كې په مصرف رسيږي. ATP په دې ځاى كې د تنفس انرژي په حجراتو كې مصرفولى شي.

هغه ميتابوليكه لاره چې د ارجاع شويو كو انزايمونوالكترونونه ورباندې تيريږي د الكترون د ترانسپورت سيستم (ATS) د الكترون د انتقال ځنځير (ETC) يا د تنفسي ځنځيرپه نامه ياديږي.
د الكترون د ترانسپورت ځنځير الكترونا خيستونكي په يوه صحيح ترتيب باندې په لاندې دي. د الكترون قبلونكي ټول pyridine nucleiotide دي(NAD او NADP). فلاوين دى، او يو څو د سايتوكروم پگمنټونه (metalloporphyrins) دى. نوموړي ټول الكترون قبلونكي د ماليكولى اكسيجن سره په مستقيم ډول باندې تعامل نشي كولى. اوځينې يې د نورو څخه په اكسدايزكوونكي توان په نتيجه كې دا انزايمونه بايد د گروپونو په ډو ل عمل كې چې د دې گروپونو په واسطه باندې د ارجاع شويو مركباتو څخه الكترونونه د اكسدايزكوونكو عواملو په منځ كې انتقاليږي او اكسيجن ته رسول كيږي. په ژونديو سيستمونو كې د الكترون انتقالونكي ماليكولونه د پروتينونو سره يو ځاى پيداكيږي.



۴.۹ انځور د الكترون د انتقال سيستم په گوته كوي.

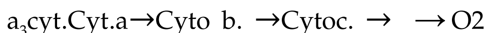
د terminal oxidation د میکانیزم د توضیح کولو دپاره په اکزالو استیک اسید باندې مالیک اسید اکسدیشن د یو مثال په ډول باندې ذکرکوو. په تعامل کې د مالیک اسید دوه الکترونونه NAD ته انتقالیږي، چې په دې ځای کې NAD د هایدروجن قبلونکي په شکل عمل کوي او په $NADH_2$ باندې بدلیږي. (۲۱٫۴ انځور). $NADH_2$ ورسته د فلاوین، ډینین ډای نوکلیوتاید (FAD) په نامه د دوهم لکترون اخیستونکي سره تعامل کوي چې د الکترون قبلونکي مالیکول د flavor protein انزایم په واسطه چې دا یو کو انزایم دی او فعال prothetic گروپ یې فلاوین دی. هغه د ویټامین B_2 (Riboflavin) یو مشتق گڼل کیږي. فلاوین په قابل ارجاع ډول باندې به اکسدیشن او ریډکشن باندې اخته کیږی. کیدای شي چې د فلاوین اکسدایز شکل رنگ ونه لري. اود ارجاع شکل زیړدی. د دې تعامل په نتیجه کې د $NADH_2$ څخه دوه الکترونونه FAD ته انتقال اومومي. په نتیجه کې د NAD اکسدیشن څخه NAD او $NADH_2$ منځ ته راځي. په دې برخه کې الکترونونه د خپلي انرژي یوه برخه د لاسه ورکړي(۱۲،۲ k cal). ذکرشوی انرژي د ATP د انرژي څخه ډک مرکب ATP په یو مالکیول کې ساتل کیږی، چې دا مالیکول په یو وخت کې د پورتني تعامل سره په همزمان ډول د غیرعضوي فاسفیټ (iP) او ADP د فاسفورلیشن یا د یو ځای کیدو څخه منځ ته راځي.

الکترونونه د دې څخه ورسته په تدریجي ډول باندې د سایتوکروم په نامه د لرونکو مرکباتو په یوه گروپ کې انتقالیږي. سایتوکرومونه مزدویج شو ی پروتینونه دي، چې د پروتین پسې نښتی د پروفیرین اوسپنه لرونکي prosthetic گروپ لري. ډیر سایتوکرومونه په حجراتوکې پیژندل شوي دي. د الکترونونو په دې لیږد کې کم ترکمه څلور ډولونه یې رول لري. الکترونونه په سایتوکرومونو کې د لاندې سلسلې په اساس انتقالیږي. سایتوکروم -b سایتوکروم -c سایتوکروم a_3. سایتوکرومونه یو د بل څخه د خپل پروتیني برخې د طبعیت په اساس اود پروتین سره د اوسپنې پروفیرین د نښلیدو په اساس یو د بل سره تفاوت کوي او په دې اساس دوي د تعامل په وړتیاو کې خصوصآ د الکترونونو د اخیستلو او ورکولو وړتیاو کې یو د بل سره توپیرلري. سایتوکرومونه په قابل ارجاع او ریډکشن باندې اخته کیږي او هره یوه یې بیا په لاس راځي. کله چې یو سایتو کروم خپل الکترونونه د دې سلسلې دوهم عضوې ته ورکړي نو لومړۍ بیرته یا دوباره په لاس راځي. د سایتوکرومونو تحمض شوی شکل فیریک (Fe^{+++}) اوسپنه پخپل ترکیب کې لري. د یو سایتوکروم یو مالیکول یواځي یو مالیکول اخیستی شي. اود اکسدیشن هره مرحله دوه الکترونونه غواړي باید د دوو سایتوکرومونو د مالیکولونو څخه لاس ته راشي.

$FADH_2$ په هوا کې ثابت دی، خود سایتوکروم b انزایم په واسطه په فوری ډول باندې په $FADH_2$ باندې اکسدایزکیږي. ود سایتوکروم b اوسپنه فیرس سلفیټ باندې ارجاع کیږي. د ارجاع شوي سایتوکروم b انزایم څخه د الکترونونو جوړه سایتوکروم c ته انتقالیږي. د دې انتقال په وخت کې د الکترونو یوه جوړه بیا هم انرژي د لاسه ورکوي(k cal۱۵۲). اود ATP یو بل مالیکول جوړیږي، چې ازاد شوی انرژي ساتي. د دې څخه ورسته الکترونونه سایتوکروم a ته انتقالیږي. اود دې څخه ورسته بالاخره سایتوکروم a_3 ته انتقال مومي، چې د سایتوکروم اکسدایزپه نامه هم یادیږي. د دې لیږد په جریان کې هرسایتوکروم اوسپنه په نوبتي ډول ارجاع او تحمض کیږي.

د سایتوکروم a اکسدایزانزایم ته د الکترونونو په نهای لیږدیدنه کې د الکترونونو انرژي لیول په سریع ډول په زیاته اندازه را ښته کیږي. په دې مرحلې کې د الکترونونو د یوې جوړې د انرژي د ضیاع اندازه ۲۴،۵ کیلوکالوري ده، چې د لومړي مرحلې د ۱۲،۲ کیلوکالوري او د دوهمي مرحلې د ۱۵،۲ کیلوکالوري څخه زیاته ده. د دې لاس ته راغلي انرژي څخه ۸،۰۰۰کیلوکالوري انرژي مصرفیږي ترڅو د ATP یو بل مالیکول د iP د ADP د فاسفورلیشن په نتیجه کې منځ ته راشي. د انرژي نوره برخه د حرارت په شکل ضایع کیږي او په مکمل ډول بې ځایه مصرف راځي. ځکه چې په یوه مرحله کې یواځې یو مالیکول ATP لیدلی شو. د سایتوکروم اکسدایزډیرمهم دی. ځکه چې نوموړی انزایم په ارجاع شوي شکل کې د معادلې د اکسیجن په واسطه باندې د تحمض وړتیا لري. تل د دې انزایم اوسپنه نه د سایتوکروم a څخه یو الکترون ترلاسه کړی نو Reduceکیږي. اوکله چې دا الکترون اکسیجن ته انتقال شي اوسپنه بیا اکسدایز کیږي. د حجراتو په واسطه مصرفیدونکي د ۹۵٪ اکسیجن د سایتوکروم د oxidaveپه واسطه مصرف را منځ ته کیږي. په دې کې د اوسپنې څخه علاوه د مسو ایون هم وجود لري. داسې فکرکیږي چې د دې انزایم د مسو ایون د همدې فیرس د ایون څخه یو الکترون اخلې او په د مسو ایون باندې تبدلیږي. نو ویلې شو چې د مسو ایون په اخري مرحله کې د مالیکولی اکسیجن په واسطه اکسدایزکیږي او اوبه منځ ته راځي. د سایتوکروم a_3 اکسدیشن اخری تعامل د ارجاع وړ نه دی. د مالیکولی اکسیجن په موجودیت کې د الکترون د لیږد سیستم د الکتروني مالیکولی اکسیجن په موجودیت کې د عضوي میتابولیک څخه د اکسیجن په طرف یواځې په یوه طرف کې فعالیت کوي، چې په نتیجه کې میتابولیت اکسدایزکیږي. اکسیجن په اوبو باندې ارجاع کیږي. اوADPتولیدیږي. که چیرې انزایم غیرفعال شي لکه د سیانایدو په علاوه کولو سره نتیجه یې د اکسیجن د خرابوالی اود ATP د تولید ناکامیدل دي، چې د حجراتو د انرژي اړتیا نشي پوره کولی او بالاخره د مرکب سبب ګرځي.

باید تاکید وکړو چې د تنفس انزایمي مرکبات (رجعي کو انزایمونه) د هوا د اتمسفیرو په واسطه په مستقیم ډول اکسدایزکیږي. په دې اکسدیشن کې د تنفس د بین البینې ډولونو الکترونونه د الکترون د انتقالونکي مالیکولونو په یوه ځنځیرکې انتقال مومې او ورسته بیا د لاندې سلسلې په واسطه د اتمسفیرې اکسیجن په واسطه اکسدایز کیږ





د پورته ځلورو ذکرشویو سایتوکرومونو څخه یواځې a_3 حقیقآ اکسدایزڅخه یو صحیح انزایم دی، چې مالیکولی اکسیجن د هایدروجن قبلونکی په حیث استعمالیږي. دری نور الکترونونه یواځې د الکترون انتقالونکي دي. په ډیرو نباتي حجراتوکې ویټامین k د سایتوکروم او FAD د الکترون د بین البینې انتقالونکي په حیث دنده ترسره کوي.

د پورته توضیح شوي میکانیزم د ETS د سیستم د لارې د مالیکولي اکسیجن په واسطه د $NADH_2$ تحمض د ATP د فاسفورلیشن جوړښت سره تړلی دی. دې ډول فاسفورلیشن ته oxidative phosphorylation ویل کیږي. ځکه چې په دې پروسه کې اکسیجن په مصرف رسیږي. د فاسفورلیشن oxidative تعامل په مایتوکاندریا کې صورت نیسي، چې هلته د الکترون د انتقال سیستم او نورې اړین اجزاوې موجودې دي. د هرمالیکول $NADH_2$ د اکسدایزکیدو په نتیجه کې د ATP دری مالیکولونه د الکترون د لیرد په مختلفو برخو کې تشکیلیږي. لومړی برخه چې ATP ورکي منځ ته راځي د NAD (NADP) اوFAD د دې تعامل د اتصال نقطه ده. د سیمي کولون دوهمه برخه چې ATP ورکي جوړیږي د سایتوکروم b او سایتوکروم c او دریمه د سایتوکروم a اود سایتوکروم C_3 د اتصال نقطه ده. د الکترون انتقالونکی لومړی منځ ته راځي او بیا دوباره اکسدایزکیږي او په دې ډول راتلونکی خپل خپل الکترونونه اشغالوي. ترڅو چې اخرې مرحلې ته ورسیږي، چې هلته د اکسیجن الکترونونه انزایم ته جذبوې او اخرې مرکب چې اوبه دی په لاس راځي. ځینې وخت د یو ځای مادې څخه د اتمسفیرې اکسیجن دپاره د هایدروجن د انتقال په وخت کې د اوبه په ځای هایدروجن پراکساید منځ ته راځي. هایدروجن پراکساید سمدستي د Catalase اوperoxidase انزایمونو په واسطه تجزیه کیږي.

د مایتوکاندریا oxidave فاسفورلیشن د کلوروپلاستونو د فوتو فاسفورلیشن سره ډیرزیات توپیرلري. په کلورو پلاستونو کې فوتوفاسفورلیشن اکسیجن ته اړتیا نه لري. اوهر نورې انرژي په دفع کولو سره

مخ په وړاندې ځي، چې د کلورو فیل په واسطه باندې را نیول شوی دی. Oxidave پروسه اکسیجن ته اړتیا لري او د هغه کیمیاوي انرژي څخه استفاده کوي، چې په ارجاع شوي عضوي موادو کې موجوده وه(د سون د موادو انرژي). په داسې حال کې چې په فوتوفاسفورلیشن کې د رڼا انرژي په ATPکې ذخیره کیږي.

۹,۴ تنفس د انرژي ساتونکي پروسې په حیث

په پورته ډول مو ولیدل چې د تنفس په نتیجه کې د غذایي موادو ګلوکوز کیمیاوي انرژي دATP د کیمیاوي انرژي په ډول ذخیره کیږي. په لومړې مرحله کې د ګلوکوز انرژي Reduce د ارجاع شوي کو انزایمونو ته انتقالیږي. د نوموړو مرکباتو په تحمض کې انرژي ازادیږي او ورسته ازاده شوی انرژي د ATP په هغه مالیکولونو کې چې د الکترونو د لیږد سیستم ځنځیرپه اوږدو کې منځ ته راځي ساتل کیږي. د الکترون ترانسپورت سیستم په واسطه د $NADH_2$ د یوه مالیکول اکسدیشن په دریو مختلفو موقعیتونو کې دATP مالیکول دې ورته حالات د isocitric acid د اکسدیشن په نتیجه کې منځ ته راغلی$NADH_2$ په تشکیل کې هم لیدل کیږي. د succinic acid د اکسدیشن څخه منځ ته راغلی $FADH_2$ یواځې دوه مالیکوله ATP د یوه مالیکول په سر باندې یواځې دوه مالیکولونه تولیدوي. دا زیان دsuccinic acidد جوړیدو په جریان کې دATPد تولید شوی مالیکول په واسطه بیرته پوره کیږي(اووم تعامل).۳و$FADH_2$ دواړه د یوه $NADH_2$ سره معادله نیولی کیږي. ۲۱,۲ انځورته په کتلو سره معلومیږي چې د pyruvic acid د یوه مالیکول د مکمل تحمض de corboxilation څخه د ارجاع شوی کو انزایمونو د یوه مالیکولګلایکو لایسیزکې پنځه مالیکولونه منځ ته راځي. د PGAL د پایرو ویک اسید (۲۱,۱ انځور) د یوځای کیدو څخه یو مالیکول $NADH_2$تولیدیږي. په عین پروسه د لومړني موادو د تعامل له امله دوه ATP مالیکولونه هم تولیدیږي. په دې اساس چې یو مالیکول ګلوکوز دوه مالیکوله پایرو ویک اسید تولدیوي. نو د دې له پاره چې د یوه مالیکول ګلوکوز اکسیجن څخه د منځ ته راغلي استعمال وړ انرژي چې د ATP په مالیکولونو کې ساتل کیږي معلومه کړو. پورتني ټول قیمتونه دوه چنده کوو. د ATP دوه مالیکولونه په فرکتوز ډای فاسفیټ ۱،٦ ډای فاسفیټ باندې د ګلوکوز د مالیکول د بدلیدو دپاره استعمالیږي. د پورتنیوتفصیلاتو په نظرکې نیولو سره پوهیږو چې د یوه مول ګلوکوز د مکمل هوازې اکسدیشن څخه ۳۸ مالیکوله ATP په لاس راځي، چې دا مطلب په خلص ډول ۲۱,۴ جدول کې ښودل شوی دی. په یاد ولرو چې د یوه مالیکول $NADH_2$ یا NADPH2 اکسدیشنATP ۳ مالیکولونه او د $FATH_2$ اکسدیشن دوه ATP مالیکولونه تولیدوي.

۲۱ .۲ د يومول ګلوکوز په مکمل اکسديشن کې د ATP محصول جدول

په لاس راغلي مثبت اود لاسه وتلي منفي ATP	دارجاع شوی کو انزايم په لاس	نومورې تعامل په لاندې شکل کې ښودل شوی دی	د تعامل پروسه
.	.	.	کلايکولايزس
+2	.	1,2	په ګلوکوزباندې د فاسفورس نصب کيدل
+4	.	6,9	د فاسفورس دنصب کيدو لومړني مواد (x_2)
+6	$2x1NADH_2$	5	د فاسفوګلايسرپه داخل اکسديشن
.	.	.	Oxidation of 2 pyruvic acid
+6	$2xNADH_2$	1	Pyruvic acid to acetyle-coA
+6	2xNADH2	5	Iso citric to oxalosuccinic acid

Ketoglutaric to succinic acid	7	2x1$NADH_2$	+8(6+2)
Succinic to fumaric acid	8	2x1$FADH_2$	+4
Malic acid to oxalo acetic acid	10	2x1$NADH_2$	+6
1- glucose+$6O_2 \rightarrow 6cO_2 + 6H_2O$	Total=12	$NADH_2$=8 $NADHP_2$=2 $FADH_2$=2	+38

د اندازې مؤثریت

د ګلوکوز هرمالیکول په هوازې تنفس کې په مصرف ورسیږي ATP۳۸ انرژي خارجوي. د ګلوکوز هریو مالیکول ۶۷۳ کیلوکالوری پوتنشالی انرژي لري. اوهر ATP لوړه انرژیکي رابطه لري، چې تقریباً ۱۰ کیلوکالوری انرژي لري. د دې څخه معنې داده چې د ۶۷۳ کیلوکالوری انرژي څخه ۳۸۰کیلوکالوری انرژي په تنفس کې د ذخیرې په ډول پاتي کیږي. دا تقریباً ۵۶٪ پوری کیږي. د دې څخه مطلب دادی چې په تنفس کې د انرژي کاریده او تبدلیدل تقریباً تر۵۶٪ پوری دی. پاتي ۴۴٪ انرژي يې د حرارت په شکل خارجیږي. تر اوسه پوری په ژوندیو حجراتوکې انرژي د یو شکل څخه وبل شکل ته د تبدلیدو لوړ قابلیت لري. بیا هم په ټولو ژوندیو سیستمونو کې لکه برقی انرژي بدلیدل په رڼا یا باندې، د موټر چلولو د پاره په دغوکې د انرژي قابلیت یا اغیزه صرف ۱۰-۲۵٪ پوری دی. د $NADH_2$ د تحمضی مکمل تعامل په نتیجه کې cal$\frac{۵۲،۰۰۰}{mol!}$ په لاس راځي. که چیرې دا عملیه په لومړي مرحله کې ترسره شي بیا به صرف یوATP جوړیږي. ETC انرژي ته دا وړتیا ورکوي چې په کوچنیو بسته خانوکې ازادې شي. د ETC په دریو ځایونو کې کافې انرژي پیداکیږي. په هرځای کې د یو مالیکول ATP د جوړیدو له پاره کافې انرژي موجود وي. په نتیجه کې ATP۳ جوړیږي. د

$NADH_2$ د هريو ماليکول د حجرې د تحمض په واسطه همدا اندازه صحيح ده. د حجرې تحمض د گلوکوز دپاره چې په ترتيب سره تحمض $\frac{38ATP}{mol!}$ حاصليږي. د يو پرځای که چيرې مکمل تحمض عمل صورت ونيسې په يوه مرحله کې لکه سوزيدل د څه شي څخه دی.

۵. ۹ د ATP اهميت

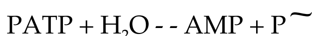
لکه څرنگه چې د ټولو ژونديو موجوداتو د فعاليتونو دپاره د انرژي مسلسل کارونه اړين دي. د ډيرو کيمياوي او طبيعي عمليو له پاره انرژي ضرورت وي. مثلآ د نايتريشن د ارجاع عمليه د پروتين جوړيدل، غوړي، اويا داسې نور مغلق اجزاوي د حجراتو په ځينو فعاليتون لکه د جزب عمليه، راټوليدنه ، د مالگې په مقابل کې د اجزاو حل کيدنه، او د يوځای څخه وبل ځای ته انتقال، د نباتاتو حرکت، ځومره انرژي چې د دنيا په ژوندی موجوداتو کې جريان لري. د لمرد وړانگو څخه په لاس راځي. د لمر دا انرژي د کلوروفيل په واسطه جذبيږي. اود حجری د عضوې په څير د گلوکوز د کيمياوي انرژي په څير ذخيره کيږي. ورسته بيا ذخيره شوی انرژي ازاديږي. لکه گلوکوز د ماليکول چې د حجری په مايتوکاندريا کې تحمض شي. او د حجری دا انرژي د مختلفو افعالو د ترسره کولو له پاره استعماليږي. لکه د لمر انرژي جذبيدل د کلورو فيل په واسطه يا په تحمض په مايتوکاندريا کې. د نباتاتو د دندو د اړتياو د سرته رسولو د پاره کافی نه دی. د لمر انرژي يا هغه انرژي چې د تنفس په واسطه منځ ته راځي. په ساده ډول نبات ته حرارت ورکوي. ترڅو چې د انرژي د استعمال دپاره يو مناسب ميخانيکيت موجوده دی. يواځې د سنگ زوغال سوزيدل انجن نشي چلولی. تر څو چې د سنگ زغال انرژي په مخصوص ډول د خاص ميخانيکيت په طريقه په کار واچول شي. په نباتاتو کې دغه ميخانيکيت د ATP په شکل موجود وي. ضيايي ترکيب د لمرد تعامل په ځومرحلوکې ATP ماليکول جوړيږي او په تنفس کې د غيرعضوي فاسفيټ زياتول ADP ته دغه تعامل ته په اوسط ډول ۱۰کيلوکالوري انرژي ته اړتيا دی.



هغه انرژي چې د ATP د جوړولو د پاره د لمرڅخه په لاس راځي. يا په تنفس کې د تحمض د عملي په واسطه د قند جوړيدنه په دې باندې تاکيد کيږي د فاسفورس نصب کيدل د ADP په ATP باندې. په لومړی مرحله کې برقي انرژي تبدليږي او د کيمياوي انرژي ځای نيسي. دا هغه کيمياوي انرژي ده چې په ژوندي نړۍ کې په دوران کې ده. د تنفس په جريان کې د ATP جوړيدل چې قند

د تحمض په جريان کې جوړ شوی دی انرژي استعمال کړي. د جوړيدو په دوهمه مرحله کې کومه انرژي چې د تنفس په عمليه کې ازاديږي او هغه په ATPکې ذخيره کيږي. بالاخره دا ډول د لمر انرژي ده. هغه انرژي چې د ATP په ماليکول کې ذخيره شوی دی بيا د حجراتو د دندو ترسره کولو دپاره ورته سپارل کيږي. ATP د انرژی يو غنی ماليکول دی. د انرژي د ذخيري سره سره د فاسفيټ ذخيره شوی رابطه چې د فاسفيټ ګروپ ATP ته په اضافه کولو سره جوړ يږي. کله چې ATP تجزيه شي په ADP او فاسفيټ باندې ويشل کيږي. د دغه سره چې کومه انرژي چې د فاسفيټ رابطې کې ذخيره شوي ده هم ازاديږي او کومه انرژي چې ازاديږي بالاخره تجزيه کيږي او د لمرانرژي ته انتقال مومي. اود نبات د دندو د ترسره کيدل او اړتياو د پوره کولو دپاره ورکول کيږي. يعنې ATPد پوسته خانې دنده په غاړه لري. د لمر څخه انرژي په لاس راوړې يا د نورو تعاملاتو په نتيجه کې انرژي په لاس راوړې. اود دندو د اجرا کولو دپاره جوړوي. نو دا به مناسبه وي چې وويل شي چې په طبيعي ډول په حجره کې د انرژي تبادله ده. په حجرو کې هغه کارونه چې انرژي ته اړتيا لري د هميشه دپاره د انرژي د ازاديدو تعامل سره تړلی وي. اود دوې ترمنځ ATP عام دی. دا په حقيقت کې يو ډول محصول دی. د انرژي د ازادولو په پروسه کې تعامل کوونکي رابطه کار کوي. هغه مرحله چې انرژي ته اړتيا لري اود انرژي د لومړي مرحلي څخه تر اخره پورې د انتقال دنده ترسره کوي.

په ډيرو حياتي تعاملاتو کې دوه فاسفيټ (2phosphate group=pp) ازاديږي. د انزايم د اغيزې په نتيجه کې د ATP څخه اوبالاخره AMP جوړيږي.



$$PATP + H_2O - - AMP + P^{\sim}$$

د ATP څخه اورتو فاسفيټ (P) يا پايرو فاسفيټ جلا شي په مساوي اندازه انرژي ازادوي. د(P ~P) فايرو فاسفيټ اود زياته انرژيکي رابطه لري. خو دا انرژي د حجرو په واسطه د دوهم ځل دپاره نه استعماليږي. کومه انرژي چې د PP له ATP د جلا کيدو په وخت کې ضايع کيږي. هغه د 2x7,500cal سره برابره ده. لکن د دغه انرژي يواځي د ATP په ماليکولونو کې ذخيره شوي انرژي په وړو کڅوړو کې (7,500cal) په يوه کڅوړه کې د حجری انرژي غوښتونکو پروسې ته ورکول کيږي، چې د تجزيي په وخت کې زياته انرژي ازادوي. بيا ځينې نور فاسفيټونه لکه استر، glycerol phosphate، ethyle phosphate، (AMP)adenosine monophosphate او داسې نورد زياتو انرژي لرونکي فاسفيټ ګروپ په سمبوليک لحاظ په دغه P~ سره ښکارنديږي. اود کمه انرژي

لرونکي فاسفیټ ګروپ په سمبولیک لحاظ پهP~ سره لیکل کیږي. څرنګه چې د نوم څخه یې معلومیږي چې ATP،adenosine، ester، Tri phosphate او د لومړې فاسفیټ ترمنځ کمه انرژي لرونکی رابطه وجود لري او اخري دوه د زیاتو انرژیکي لرونکو رابطو لرونکي وي او په دغو کې اضافه انرژی هم ذخیره کیږي. نو بیا د ATP مالیکول په لاندې فرمول سره ښودل کیږي.



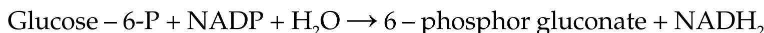
دلته د A څخه مطلب adenosine اود P څخه مطلب یو مناسب مخفف نوم دی. د فاسفیټ د ګروپ د پاره دا اسطلاح د زیاتي انرژي د پاره ده. اګرچه د ATP سره د رابطې په ډول استعمالیږي. خودا خبره صحیح نه ده چې زیات مرکبات لکه ګلوکوز د ATP په نسبت زیاته انرژي لري. زیاته ګټه د ATP داده چې په مستقیم ډول د انرژي په تعامل کې برخه اخلې. د دې څخه صحیح اسطلاح به دا وي چې ATP د لوړ فاسفیټ ګروپ د انتقال ظرفیت لري. د دې مطلب به دا وي چې د کیمیاوي تعاملاتو په واسطه جذب د فاسفیټ ګروپ په عاجل ډول نورو مرکباتو ته انتقالیدای شي. د پورته مطلب څخه دا واضح شوه چې د لمر انرژي په مستقیم ډول د نباتاتو د حجرو په واسطه د ATP څخه بغیرنه استعمالیږي. یعنې د زیاتو تجزیوی تعاملاتو او فزیکي دندو کې ونډه اخلې او زیاته اندازه مصرف هم ورکي شامل وي.

۹ . ٦ د پنتوز فاسفیټ د تعامل سلسله

د kreb cycle او EMP د لارو په هکله چې ډیر زیات ګلوکوز کسدایز کیږیداسې فکرکیږي چې په زیاتو حجراتو کې ډیرژوندې موجودات ډیري متبادلې لارى د ګلوکوز د اکسدایز دپاره لري، چې د دې لارو څخه یوه مهمه لاره pentose phosphate path way ده. په دغه میکانیزم کې ګلوکوز مستقیماً اکسدایزکیږي. خو دا کار de dorboxilation او glycolysis د مداخلې څخه پرته ترسره کیږي. ځکه چې دا میکانیزم د glycolytic path way څخه پرته بله لاره غوره کوي، چې دې ته Hexose mono phosphate shunt ویل کیږي. دا اخرنی مرکب څخه دا څرکندیږي چې د ګلوکوز اکسدایزمهم منځنی تولیدونکی پنتوز دی. د اکسدایزدا کار ته hexose phosphate انزایم په واسطه پرمخ بیول کیږي(د کتلست په موجودیت کې). دا انزایم د NADP څخه عبارت دی. بلکه NAD نه دی. د دې تعامل د لارې ترتیب په (۲۱,۵ انځورکې) په لاندې ډول دی.

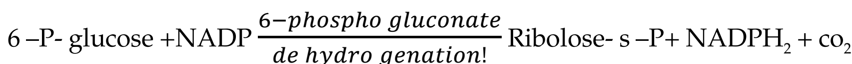
(۱) د ګلوکوز ٦فاسفیټ د NADPپه واسطه د هایدروجن د نصبولو د تعامل لومړنی لاره ده.

(a) د د لارې لومړنی تعامل د NADP پورې تړلی انزایم ګلوکوز ۶ فاسفیټ ډی هایدروجنیشن کول دی، چې په نباتاتوکې په زیاته اندازه سره واقع کیږي. د تعامل اخری نتیجه د ۶ فاسفوګلونیټ جوړیدل دي، چې د ګلوکوز ۶ فاسفیټ یو اکسدایز شوی شکل دی.



$$\text{Glucose} - 6\text{-P} + \text{NADP} + H_2O \rightarrow 6 - \text{phosphor gluconate} + \text{NADH}_2$$

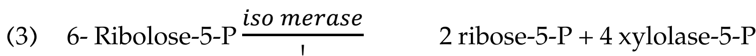
د کاربن ډای اکساید لری کیدل لومړنی ماده په یوه پنځه کاربنه مرکب باندې چې د رایبوز فاسفیټ په نامه یادیږي بدلوي. دا تعامل هم په NADP پورې تړلی انزایم ۶ فاسفوګلوکونیټ ډی هایدروجنیشن په واسطه ترسره کیږي.



$$6\text{–P- glucose +NADP} \xrightarrow[de\ hydro\ genation!]{6-phospho\ gluconate} \text{Ribolose- s –P+ NADPH}_2 + co_2$$

دا څرګنده ده چې د کاربن ډا ی اکساید د یومالیکول یا د کاربن یو اتوم د لري کولو څخه ورسته باید د تحمض دوه تعامله اجرا شي.

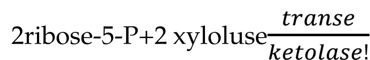
ورسته د یو لړ بین البیني انتقالی تعاملاتو په واسطه چې مالیکولونه ورکي ټوټي کیږي. اود اتومونو د دوهم ځلی ترتیب او ایزومیرایزیشن ورکي صورت نیسي، یو شمیربین البیني مرکبات تشکیلیږي. په دې کې نور پنتوزس لکه رایبولوز او زایلوز او اوه کاربنه، څلورکاربنه او دری کاربنه قندونه شامل دي. د دری کاربنه قند بیلګه ۳ فاسفوګلیسرپه داخل دی. اود یوې داسې لارې په واسطه جوړیږي چې د ضیایي ترکیب معکوس تعاملات ورکي صورت نیسي. بالاخره د ګلوکوز د هرو ۶ مالیکولونو په مقابل کې پورتنی لړی ته داخلیږي. د فرکتوز ۶ فاسفیټ پنځه مالیکولونه تولیدیږي. دا مالیکولونه د فاسفوهکزو کانیزایزو میرایز انزایم په واسطه په ګلوکوز ۶ فاسفیټ باندې ایزومیرازکیږي. په دې ډول د دوران په یوه دوره کې د ګلوکوز د ۶ مالیکولونو د جملی څخه یو په مکمل ډول اکسدایزکیږي او پاتي ۵ یې بیرته جوړیږي. د ګلوکوز ۵ مالیکولونه د یوبل مالیکول ګلوکوز په زیاتیدو سره یو ځل بیا دوان شروع کولی شي. د دغه دوران تعاملات چې د رایبوز ۵ فاسفیټ د ۶ مالیکولونو څخه ورسته شروع کیږي. په لاندې ډول دی(زایبوز ۵ فاسفیټ د ۶ مالیکوله ګلوکوز oxidative caroxylation په لاس راځي). لکه په لاندې معادلاتوکې.



$$(3) \quad 6\text{- Ribolose-5-P} \xrightarrow[!]{iso\ merase} 2\ \text{ribose-5-P} + 4\ \text{xylolase-5-P}$$

(5C)

(4) 2P-glycer aldehyde+ 5 sedoheNADP ptulose-7-P


2ribose-5-P+2 xyloluse$\xrightarrow[ketolase!]{transe}$

(3C)-5-P(5C)

(5C)

(5) 2 sedo hep+2-P—glycocer aldehyde$\xrightarrow[!]{trans\ aldolase}$ 2erythrase+fructose

-6-P-4-P(3C)tolose-7-P

(6c)(4C)(7C)

(6) 2xylulose+ 2 erythrose$\xrightarrow[!]{trans\ ketolase}$2P-glycer aldehyde+2fructose

-6-P-4-P-5-P

(6C) (3C)(4C)(5C)

(7) 2P-glycer aldehyde$\xrightarrow[phosphatase!]{aldolase}$ Fructose-6P

(6C)(3C)

(8) 5fructose-6-phosphate$\xrightarrow[iso\ merase!]{phospho\ hexose}$ 5glucose-6-phosphate

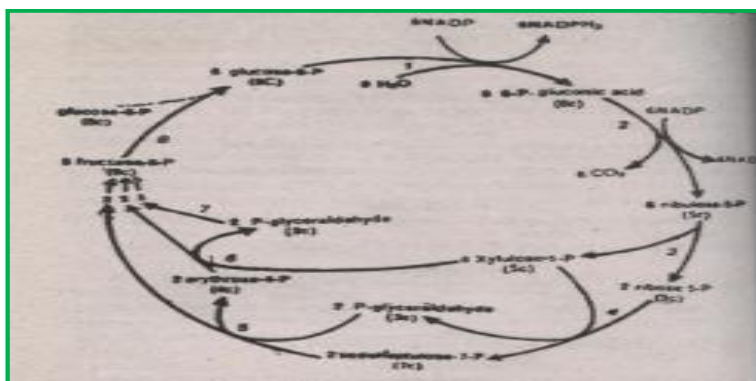
(6C)(6C)

په نتیجه کې په لاس راځي.5 fructose-6-phosphate →5 glucose-6-P

ډیره مهمه منځنۍ لاره Riboluse-5 ده. دا د Riboluse-5-P سره ایزومیردی، چې دا بیا رایبوز جوړوي. د RNA د جوړولو اود انزایم دپاره دا هم د ATP سره تعامل کولی شي او دا Ribulose 1,5

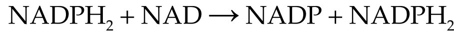
diphosphate ورکوي چې دا هم مهم کردار ترسره کولی شي. د ضيايي ترکيب په calvin دوران کې کوم $NADH_2$ چې جوړيږي د غوړو په تجزيه کې هم استعماليدای شي. اوس نو بيا په دغه لاره د ضيايي ترکيب د پروسې تنفس تړلی. اود غوړو ترکيب کيدو سره $NADH_2$ د هوا په موجوديت کې اکسديزکيږي. په نتيجه کې درې ماليکوله ATP جوړيږي. د هرماليکول د $NADH_2$ په اکسدايزسره يو ماليکول ATP جوړيږي. په دې کې ترتولو بين البينې مهم مرکب رايبولوز فاسفيټ دی. دا مرکب په رايبوز۵ فاسفيټ باندې ايزوميرايزکيدای شي. هغه د RNA او د نوکليوتايد د انزايمونو له پاره د زايبوز واحدونه برابروي. دا مرکب کولی شي چې د ATP سره تعامل وکړي او رايبوز ۵-۱ ډای فاسفيټ جوړکړي، چې دا بيا د ضيايي ترکيب په کالوين سايکل کې مهم رول ترسره کوي. هغه $NADPH_2$ چې په دې لاره کې منځ ته راځي. د شحمو په توليد کې استعماليدای شي. په دغه تګلارې سره د لارې د تنفس عمليه د ضيايي ترکيب اود شحمو د توليد د عمليوسره تړلي ده.

$NADPH_2$ د الکترون د ټرانسپورټ د سيستم د لارې د اتمسفيرد هوا په واسطه اکسدايزکيږي. اود پروسې په جريان کې د $NADPH_2$ د هراکسدايزشوی ماليکول په مقابل کې د ATP۳ ماليکولونه توليدوي. د يوه ماليکول ګلوکوز د اکسديشن په نتيجه کې ۱۲ماليکوله $NADPH_2$ او ۳۶ ماليکوله ATP توليديږي.



۵.۹ انځور د پنتوز فاسفيټ په دوران کې د ګلوکوز اکسديشن.

دا لاره په هماغه اندازه موثره ده لکه څومره چې د kreb cycle EMP لاره مهمه ده. په دې لاره کې$NADPH_2$ لومړی په $NADPH_2$ باندې بدليږي. کوم چې ورسته تنفسې ځنځيرته داخليږي.



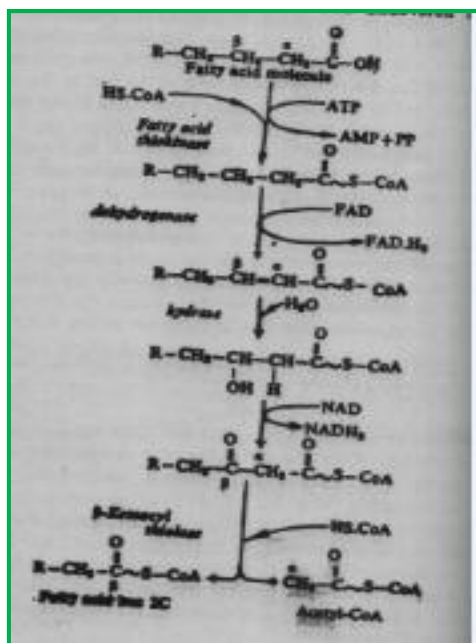
$$NADPH_2 + NAD \rightarrow NADP + NADPH_2$$

دا فرضیه چې د کاربوهایدریټونو تحمض په قمسی ډول د پنتوزفاسفیټ د لارې صورت نیسي. د هغو شواهدو په واسطه همایه کیږي، چې د دوو منابعو څخه لاسته راغلي دي. لومړی په کرب سایکل باندې د Malonic acid منع کوونکي اغیزه لري. دا د تیزابو سره چې succinic de hydrogenases، د انزایمونو، پروتینونو، succinic acid، fumaric acid باندې اکسدایزکوي یوځای کیږی. د دې تعامل په مانع سره ټول کرب سایکل اود ATP تولید منع کیږي. په دې شرایطو کې د قندونو تحمض د پنتوز فاسفیټ د لارې څخه چې د شروع کیدو دپاره ATP ته اړتیا نه لري ادامه پیدا کوي. دوهم ثبوت د هغو مطالعاتوڅخه چې په نښه شوی کاربن په واسطه اجرا شوی دی په لاس راغلی. د EMPکرب سایکل په طریقه کې د ګلوکوز ۳ او څلور نمبرکاربنې اتمونه دي چې د کاربن ډای اکساید په شکل ازادیږي. ورپسې دوهم او دریم نمبرکاربنونه او په اخرکې د مالیکول د څنډو اول او شپږم کاربنونه ازادیږي. د پنتوز په طریقه کې ترټولو مخکې لومړی نمبرکاربن د کاربن ډای اکساید په شکل ازادیږي. ورپسې ٦ نمبرکاربن ازادیږي. دا مطالعات دا ښیي چې په داسې حال کې چې krebsطریقه موثره ده. څود پنتوز فاسفیټ طریقه د ګلوکوز د ۱۰فیصده میتابولیزم مسؤله ده او د ځینو معلومو شرایطو په موجودیت کې مؤثره لاره ګڼل کیږي. په ځوانو وده کوونکو حجراتوکې‌اساسي لاره ده. خو په زړو حجراتوکې د پنتوز فاسفیټ لاره زیات اهمیت لري. د دې لارې انزایمونه د سایتوپلازم ماتریکس کې موجود دي. خو د $NADPH_2$ اخرنی اکسدیشن په مایتوکاندریا کې صورت نیسي.

۹ .۷ د شحمیاتو تنفس د ګلایو اکزالیت دوران

په هغو تخمونوکې چې شحم اساسي ذخیروې غذا تشکیلوې. لکه د lin sed، د پنبې دانې او caster bean د کرب سایکل کې یو تغیرشوی شکل لیدل کیږي. د دغه تخمونوپه شنه کیدو د R.Q قیمت د یوه څخه کمه ده، چې په تنفس کې د شحمیاتو د مصرف ښودنه کوي. دا هم معلومه شوي ده چې د شحمیاتو لرونکو تخمونو کې ذخیره شوی شحم د شنه کیدو په وخت کې په کاربوهایدریټونو بدلیږي. خو د دغه بدلیدو میکانیزم معلومه نه وه. شحم لومړی په مسلسل ډول د lipaseپه واسطه په ګلسرول او شحمي اسیدونو باندې هایدرولیزکیږي. ګلسرول لومړی د ATPپه واسطه فاسفوریلیټ کیږي او بالاخره د ډای هایدروکسی اسیتون فاسفیټ په ټرایوز قند باندې بدلیږي.

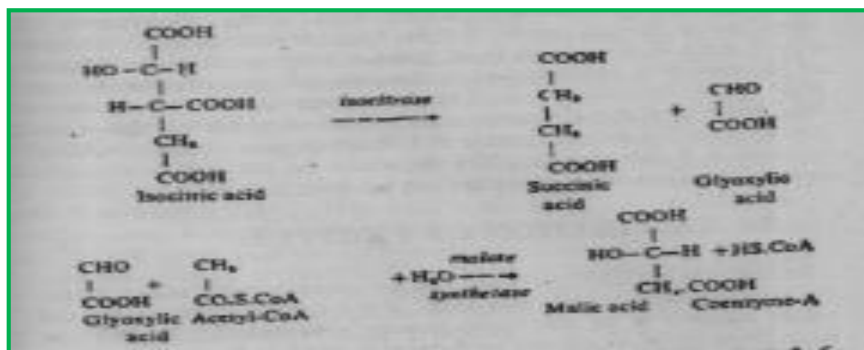
د شحمي اسيدونو برخه د کاربوهايدريتونو په جوړښت کې برخه لري. د شحمي اسيد ماليکول لومړی د Co-A د ترکيب په واسطه فعاليږي. فعال شوی مرکب د يو شميرتعاملاتو په ترڅ کې په يو ډول اکسدايزکيږي، چې د بيټااکسديشن په نوم ياديږي. د دې ټول اکسديشن په نتيجه کې د لومړې مرکب يو دوه کاربنه يا اسيتايل Co-A د شحمي اسيد د ماليکول څخه جلا کيږي. استايل Co-A يواځې يو ماليکول په يوه قدم کې لري کيږي، چې د دوو کاربنو په اندازه شحمي اسيد د کاربنې ځنځيرد لنډيدوسبب کيږي (۲۱,۵). په دوهمه مرحله کې بيا د شحمي اسيد قطع شوی برخه Co-A سره يو ځای د عين تعاملاتو څخه تيريږي او يوه بله استيايل Co-A ورڅخه جلاکيږي. د شحمي اسيدو دا ډول مرحله ورو په ورو مخ په وړاندې ځي او په هره مرحله کې استيايل Co-A يو ماليکول ورڅخه جلاکيږي. هغه ميکانيزم چې د شحمي اسيدونو د بيټا اکسديشن څخه په لاس راغلی اسيتايل Co-A ترې پّ سکروز بدليږي.



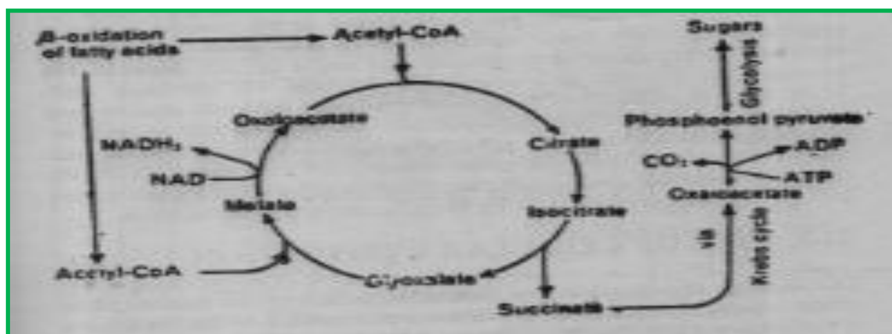
۵. ۹A انځور د شحمي اسيدو د بيټا اکسديشن

H.L.korn ber او H.L.krebs په ۱۹۵۷م کال کې د pseudomonad بکتريا باندې د کارکولو په نتيجه کې کشف شوه. دا ميکانيزم چې د کرب سايکل يو تغيرشوی شکل دی. د glyoxalate cycle

په نامه یادیږي. په دې دوران کې اسیتایل Co-A کرب سایکل ته داخلیږي. خوپه مکمل ډول په کاربن ډای اکساید او اوبه نه اکسدایزکیږي. Iso sitric acid چې اسیتایل Co-A یکې شامله ده. په glyoxalate او Malate باندې پرته د دې چې د کاربن نصب کیدل شامل شي بدلیږي. دا پیښه د هغو دوو تعاملاتو په نتیجه کې چې ګلایکواکزالیت دوران د دوو لویو انزایمونو malate synthetase او iso sitriclyase په واسطه ترسره کیږي. تاسې وینی چې glyoxalate دوران کرب سایکل د ۷،٦،۵ تعاملاتو څخه یواځي



نظرکوي، په نوموړو تعاملاتو کې کاربن ډای اکساید او اوبه ازادیږي. Succinic acid په لومړی تعامل کې په لاس راځي. په اکزالواستیک اسید باندې لکه کرب سایکل کې بدلیږي. ورستی مرکب د glycolysis د معکوسی عملې په واسطه په phos phenol pyruvic acid باندې او هغه بیا په قند باندې بدلیږي. د glyoxalate دوراني تعاملات په B ۲۱,۵ انځورکې ښودل شوی دی.

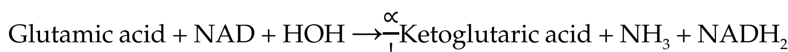


9B . ۵ انځورد ګلایو اکزالیټ دوران

پورتنی دوران د شحم لرونکو تخمونو د شنه کیدو په وخت کې په glyoxysomesکې ترسره کیږي. دا دوران په هغو تخمونو کې چې نشایسته ورکي اساسې ذخیروې غذا ده هم لیدل شوی دی. حتې په غوړ لرونکو تخمونو کې د شحمو د ذخیرو د کموالی سره glyoxalate دوران بطې کیږي او بالاخره توقف کوي.Glyoxysomes د dr hydrogenase اود کاربن د نصب ولو انزایمونو $NADPH_2$ اکسدایزاو سایتوکرومونو څخه پرته د glyoxalate cycle او کرب سایکل ټول انزایمونه د ځانه سره لري. هغه ځای چې اکزالواستیت پکي په قند ونو بدلیږي تراوسه پورې پیژندل شوي نه دي.

۷.۱A د پروټینونو تنفس

پرټین په عامه توګه د تنفس د خامو موادو په شکل نه کارول کیږي. لکن د زیاتو پروتین لرونکو تخمونو په تنفس کې چې په papilionatae کورنۍ پورې تړلی دی د لوړې په وخت کې پروتینونه تنفس کیږي. دا لومړی د proteases او pepttidisis د انزایمونو په واسطه په ازادو امینو اسیدونو باندې بدلیږي. په نباتاتوکې یواځې د glutamic acid په نامه امینواسید glutamic acid de hydrogeneses انزایم په واسطه اکسدایزکیږي، چې دا د نباتاتو په حجراتوکې یوه عمومي پیښه ده. د دې اکسدیشن په نتیجه کې امینواسید په الفا ګلوتاریک اسیدو باندې بدلیږي.

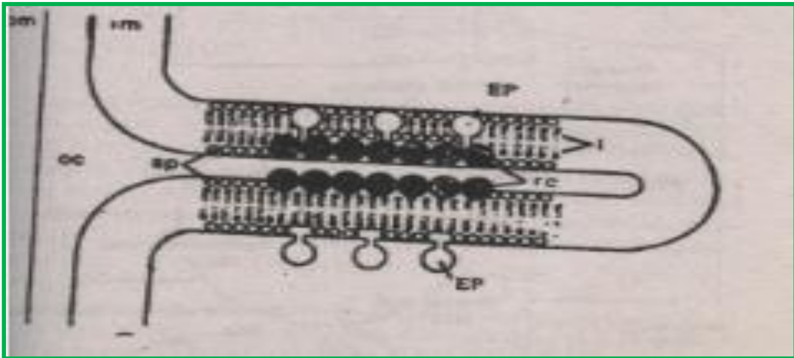


$$\text{Glutamic acid} + \text{NAD} + \text{HOH} \xrightarrow{\propto} \text{Ketoglutaric acid} + NH_3 + NADH_2$$

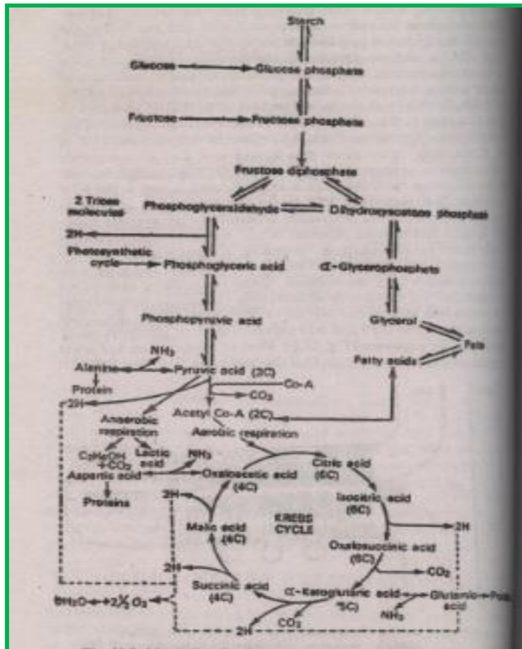
الفا کیتوګلوتاریک اسید د تنفس په پروسه کې یو بین البینې مرکب دی. اود کرب سایکل ته داخلیږي. نور امینو اسیدونه کولی شي چې د tarns aminis د انزایمونو تر اغیزې لاندې خپل د امینو ګروپ الفا کیتوګلوتاریک اسید ته ورکوي اود ګلو تاریک اسید د طریقې څخه کرب سایکل ته داخلیږي. دا هم امکان لري چې aspartic acid لومړنی alanine په ترتیب سره اکزالواستیک اسید او پایرو ویک اسید باندې د انزایماتیک ډی هایدروجنیشن باندې بدل شي. اوبیا امکان لري چې د کرب سایکل سره د ارتباط لرونکو تعاملاتو په واسطه اکسدایزشي. اویا هم دا او نورامینواسیدونه کرب سایکل ته داخل شي.

۸. ۹ د حجروي تنفس موقعيت

د glycolysis او تخمر (fermentation) اود پنتوزفاسفيټ shunt انزايمونه د سايتوپلازم په منحله برخه يعنې ماتريکس کې واقع وي. ممکن چې د انډوپلازميک رتيکولم اويا د مايتوکاندريا يا د خارجې غشا سره وصل وي. د EMP د تګلارې تعاملات اود پنتوز shunt تعاملات او پايرو ويک اسيد فعاليدل ټول په سايتوپلازم کې صورت نيسي. دی هايدروجناس او نور انزايمونه چې د پايرو ويک اسيد اکسديشن سرته رسوي همدارنګه د کرب سايکل بين البينې مرکبات، pyridine، نوکليوتايدونه (NAD) د flavin انزايمونو منشاء لري. د عضوي اسيدونو د هوازې اکسديشن پروسه د $NADH_2$ ، $NADPH_2$ ، $FADH_2$ د ارجاع شويو کو انزايمونو اخرنی اکسديشن او دphosphorylationoxidative پروسه په مايتوکاندريا کې صورت نيسي. د حجراتو په دغه ارګانيلونوکې د اسيتايل co-Aoxidative de corboxilation اود کرب سايکل د بين البينې مرکباتو oxidative de corboxilation ترهغې پورې ورو ورو مخ په وړاندې ځي چې په کاربن ډای اکسايد او اوبه او نورو اطراحي موادو باندې تجزيه شي. هغه انرژي چې په راتلونکو oxidative مرحلوکې ازاديږي د ATP په ماليکولونو کې په ډيره مؤثره توګه ذخيره کيږي. د فاسفورليشن د پروسې په واسطه د ATP توليد د الکترون د ليږد د سيستم په واسطه د terminal oxidative د پروسې سره يو ځای ده. د مايتوکاندريا طبقه لرونکي جوړښت (critae) د دې مقصد له پاره ډيرښه مناسب دی، چې د تنفسي پګمنټونو او انزايمونو د احاطه کولو د پاره يوه لويه سطحه او دری اړخيز محيط لري. د الکتروني مايکرسکوپ لاندې د مايتوکاندريا د کري (critae)سطحي شکل د tennisد توپ په شکل ۷۰ انګستروم په اندازه اجسام لري، چې د ۳۵ انګستروم اوږده د ساقو سرهوصل دی. دې اجساموتهelementary particules (EP) ويل کيږي.او کيدای شي چې د oxisomes په نامه د الکترون د انتقال د زراتو څخه نمايندګي ورګړي۲۱,٦۰ انځور). کرب سايکل اکثره تحمضي او نور انزايمونه او د ځينې غيرعضوي کو فکتورونو لکه k^+، Mg^+، H_3po_4 په ماتريکس کې په محلول ډول واقع کيږي.



۹ .٦ د مایتوکاندریا د cristae د یوه مقطع انځور.



۹ .۷ میتابولیکي ژرنده چې د تنفس مکمل میکانیزم د ایروبیک او غیرهوازي د پروسي ترمنځ د ارتباط د ښودلو انځور

د NADP او FAD اوسایتوکروم انزایمونه چې په تنفسي ځنځیرکې برخه لري. همدارنګه succinic de hydrogenis ATP synthesis د کرسټا او مایتوکاندریا په داخلې غشاؤ کې په غیرمنحل ډول موجود دي. د الکترون لیږد د سیستم مختلف اجزا په یوه مشخصه او منظمه سلسله کې ترتیب شوي دي. ترڅو د مالیکولونو داسې وړې مجموعي جوړې کړي چې په منظمه فاصلوسره په elementri particleکې ویشل شوي دي. د الکترونونو لیږد د ATPد جوړښت سره د الکترون ترانسپورت یو ځای پیښیږي. په دې ساس مایتوکاندریا ته یوه داسې کځوړه ویلی شو چې د اکسدیشن او فاسفورلیشن د عملیو دپاره ټول هغه انزایمونه چې چې اړین ورته دي پکې شامل دي. مایتوکاندریا ته د حجرې د مرکزې برق تولیدونکي مرکز نوم په مناسب ډول ورکړل شوی دی. دا د حجرې د انرژي د انتقال اساسي لاره ده. اود oxidativeتعاملاتو او ATPترمنځ تر ټولو مؤثره لاره ده. په دغه ځا ی کې ټوله هغه انرژي چې حجره یې د خپل د کار دپاره جذبوې ازادیږي. د مایتوکاندریا څخه خارج ته یواځې ۵٪ ازادیږي. په دې اساس د مایتوکاندریاؤ حالت او فعالیت د حجرې په ټولو دندو باندې اغیزه کوي. په مایتوکاندریا کې تولید شوي ATP مالیکولونه په تدریج سره سایتوپلازم ته ترشح کیږي او انرژي ته د اړتیا په وخت کې په مصرف رسیږي. هغه حجرات چې د انرژي مصرفوونکو پروسه کې برخه لري. برجسته او په زیاته اندازه مایتوکاندریاوي لري. امینواسیدونه کرب سایکل ته د glutamic avid د لارې داخل شي امینواسیدونه د د Trans aminition په پروسه کې خپل امینوګروپونه الفا ګلوتاریک اسید ته ورکوي. اوګلوتاریک اسید منځ ته راوړي.

۹ .۱ د بکتریایي تنفس ځانګړې ډولونه

د تنفس په تیرشوي بحث کې مو ولوستل چې تنفس د عضوي موادو اکسدیشن ته ویل کیږي. په داسې حال کې چې نوموړی مطلب د اکثرو نباتاتو له پاره صدق کوي، ډیر داسې بکتریاوي شتون لري چې خپل حیاتي فعالیتونو له پاره انرژي د هغو غیرعضوي مرکباتو څخه چې دوې د محیط څخه یې په لاس راوړې لاس ته راځي. په اکثرو دا ډول حالاتوکې د عضوي موادو تحمض نه لیدل کیږي. د بکتریاو دا ډول ځانګړې انواع chemo synthetic خواص لري. د ځینو دا ډول بکتریاو تنفسې میکانیزمونه په ۱۱، ۱۳ برخه کې تشریح شوي دي.

لکه څنګه چې په دوهم فصل کې وویل شو بکتریاوي مایتوکاندریا وي نه لري. نو په همدې اساس د اکسدیشن میکانیزم د شنو نباتاتو د میکانیزم څخه توپیرلري. د بکتریا حجروې غشاء په زیات شمیراکسدایز کوونکي انزایمونه لري او ممکن د نباتاتو د مایتوکاندریا په ډول دنده اجرکوي.

لسم څپرکی

وده او انکشاف

۱۰ . ۱ مقدمه

ټول په دې پوهېږو چې نباتات په ټاکلې اندازې سره وده کوي، چې د ودې دغه اصطلاح مونږ ته په نبات کې مقداري زياتوالی را په گوته کوي. دغه زياتواليکېدلی شي چې د نبات په لوړوالي، پنډوالي، لونډوالي او وچوالي کې او ياهم د هغه په مختلفو برخو په خاص ډول د ودې په برخه کې منځته راشي. دوهم دا چې، په نبات کې مقداري زياتوالی د هغه ودې پورې اړه لري کوم چې لمړني حالت ته د بېرته را گرځېدلو امکان شتون ونه لري. په پايله کې د اوبو جذبېدل د نبات په واسطه او د لرگي د حجم زياتېدل د اوبو په وسيله،یوازې د ودې په حيث نه پېژندلکيږي. په ورته ډول، په اوبو کېد نبات د دانې لمدېدل او همدارنگه مقداري زياتواليبې ددغو اوبو په واسطه، یوازې د ودې په پديدې پورې اړه نه لري. په ذکرشويو دواړو حالاتو کې، د هغوي اندازه د وچېدو په اثر بېرته خپل لمړني حالت ته را گرځي. سربېره پردې، د ودې دغه پديده یوازې د ژونديو موجوداتو پورې محدود شوي دی. که څه هم د لرگې يوه ټوټه چې یوغيرژوندی موجود دی، هم کولی شي چې د اوبو په وسيله مقداري زياتوالی وښيي خو وده نشي کولی.

په معينو او ټاکلي حالاتو کې، د ودې مرحله کولی شي چې د موادو د وچېدو څخه وروسته را ښکاره شي. نو په همدې اساس، د هغو دانو ټوکېدل چې په تياره کې صورت نيسي نظر هغو نورو دانو ته چې وچ دي، مقدار او وزن يې په عالي ډول سره منځته راځي. خو د تنفسکولو او د نبات د مختلفو برخو د بافت په پايله کې به نبات په داسې ډول سره وميندل شي، چې وچوالی يې له منځه تللی وي. پورتني حالت ته د آلوگانو د ودې ښه مثال وړاندې کېدلی شي، کوم چې د نېښ وهلو مرحله يې په تياره کې صورت نيسي. سربېره پردې،دغه توپير په ظاهري ډول مونږ ته ښکاري خو په حقيقت کېداسې نه دی. د ودې مرحله په ټوله دانه او ياهم په ريښه کې صورت نه نيسي، بلکې په محدودو برخو کې منځته راځي. په هغو برخو کې د ودې پروسه سرته رسيږي، چې د مختص شوي موادو لپاره تغذيه په دوامداره توگه صورت مونډلې وي، چې ځينې يې د تنفس په دوران کې اکسيدايز

کیږي. که څه هم په نتیجه کې، هغه برخې چې د ودې په حالت کې دي د وچېدو په اثر له منځه ځي خو په حقیقت کې د وچېدو په حالت کې هم وده کوي.

له بله اړخه انکشاف هغو کیفي تغییراتو ته کوم چې په نبات کې منځته راځي، راجع کیږي. دغه تغییرات کېدلی شي چې د دانې نېښ وهل، د گلونو او مېوو منځته راتگ، د پاڼو توپېدل او همداسې نور وي. په حقیقت کې وده او انکشاف، په دوه نورو بېلو پدیدو باندې نشي تجزیه کېدلی کوم چې په مختلفو وختونو کې منځته راځي. له بله پلوه، یو اوبل داسې تعقیبوي چې په بېړه سره یو د بل لپاره ځایناستی گرځي. د مثال په ډول یو ډول نبات چې د (Meristem) په نوم یادیږي، د ټوکېدنې څخه وروسته بیا تولیدوونکي حالت ته تغییر کوي، چې دغه تغییر ته د انکشاف (توسعې) مرحله ویل کیږي. سره له دې چې، تشخیص شوی نبات (Meristem) باید مخکې له دې چې په زیاته اندازه جلا شي البته هغه هم د گل او گلپاڼو حالت ته، باید وده وکړي او همدارنگه کېدلی شي چې د تخمدان او تناسلي غړیو جوړښت هم صورت ومومي. نو په همدې اساس، وده او انکشاف هغه دوه مشترکې مرحلې دي کوم چې یو د بل سره گډ تړاو لري.

په همدې اساس، کله نا کله د ودې لپاره د نبات ژوند هم یوه دوامداره پدیده حسابیږي، چې په دوه مرحلو باندې وېشل کېږي: ټوکېدونکې وده او بل یې هم بیا تولېدوونکې وده ده.

ټوکېدونکې وده هغې ودې پورې تړاو لري کوم چې د نبات راښکاره کېدل له دانې څخه تر غوړېدلو پورې، ټوله مرحله په بر کې نیسي. د ټوکېدونکې ودې لپاره د جریان موده د ټوکېدونکی دوران په نوم یادیږي. له بله اړخه د بیا تولیدونکې وده د هغې ودې پورې تړاو لري، کوم چې د غوړېدلو د پروسې له لمړیو څخه پیلیږي او د دانې د جوړېدو پورې ختمیږي.

مورفوجنسیز د یوجوړښت د منشاء معنې ورکوي. دا بل څه نه دي بلکه د یوه ساختماني لیدونکي ټیکي څخه (نه د فزیولوژیک ټیکي څخه) د انکشاف مطالعه ده. کله چې هم یو نبات وده کوي، نو دا د هغه جوړونکې حجرې دي چې دهغه تنه یې تشکیل کړېده او مونږ ته پکې وده را ښیي. د نبات د ودې په جریان کې، هم یې حجرې د وېشلو په پایله کې زیاتیږي او هم د اندازې له پلوه غټیږي. سره له دې چې، د نبات تنه نه یوازې دا چې د لویو حجرو په سبب منځته راغلې بلکې مختلف ډول نسجونه او غړي هم پکې شتون لري. نو په همدې اساس، د حجرو وېشل او لوی والی یوازې د نبات د ودې اصلي لامل نشي گرځېدلی. نوې منځته راغلې حجرې تشخیص کیږي، چې بیا مختلفو

نسجونو او غړو ته انتقالیږي. د حجرو د تشخیصولو پروسې ته په خپله د تشخیص اصطلاح کارول کیږي. نو په همدې اساس، تشخیص هم د ودې لپاره یو مهمه برخه گرځېدلی شي.

۲. ۱۰ د ودې مختلفې مرحلې

حجروې وېش

د حجرې وېش د نباتاتو د ودېیوه موسمي برخه ده.چې د یوحجروې زایگوټ څخه پیل کیږي،که چېرېیو څو حجروېریشماوبالاخره یو نبات منځ ته راشي نو باید حجروي ویش سرته ورسیږي. که چیرې یوه حجره په دوامداره توگه انقسام وکړي لاس ته راراغلي حجراتو اندازه به په پرله پسې ډول داسې نه کوچنی کیږي دلیل یې دادی چې حجرات د انقسام په دوران کې اصلي ابتدایي اندازې ته لویږي.

د یو نبات د منې اندازه د حجراتو د نوموړې نبات د حجراتو په شمیر او د حجراتو د اندازې پورې تړلي ده. خوبیا هم د نبات د تني شکل د حجراتو د انقسام په محور پورې مربوطه ده. که چیرې د یونبات حجروې انقسام په بارز ډول عرضاني وي غړې په ساقه او ریښوکې غزیږي او که چیرې د نبات حجروې انقسام په زیاته توگه طولانې وي پس د نبات دایروې احاطه یا قطرکمیږي.

د حجرې غزیدنه

د نبات د ودې دوهمه مرحله د حجرې وسعت،پراختیا او یا غزیدل دي. سره له دې چې د حجرې پراخېدل په ټولو برخو کې په مساوي ډول سرته نه رسیږي، خو په نتیجه کې غیرمشابه شکلونه او اندازې منځته راځي چې د پراخېدلو مرحله یې هم په اوږدو باندې سرته رسیږي. نو په همدې اساس، داسې پایله لاسته راوړو چې وده په دوامداره توگه د حجرې اوږدیدل بلل کیږي. د حجرې د اوږدیدلو په جریان کې، نوي جوړې شوې حجرې د اندازې له پلوه زیاتیږي. نوې حجره د هغه آزموتیک فعاله موادو په واسطه چې پخپل ځان کې یې لري، اوبه جذبوي. د دا ډول جذبولو په پایله کې، د حجم د زیاتوالیپه واسطه فشار رامنځته کیږي. هغه حجره ایز دیوال کوم چې د اوږدیدلو قابلیت لري، لویږي. څومره چې ډېرې اوبه حجرې ته داخلیږي، هومره واکیولونه د اندازې له پلوه زیاتیږي.

مخکې له دې چې د حجرې وېش او یاهم د حجرې اوږدیدل سرته ورسیږي،یوځه میتابولیکي تغییرات منځته راځي چې نوکلیک اسید، پروټینونه،غوړ،کاربوهایدریتونه او یوه جوړه میتابولیتونه سره یوځایکیږي. دا ټول د پروتوپلازم او د هغه د مهمو څانګو چې عبارت دي له: مایتوکاندریا، ریبوزومونه، پلاسټایدونه او داسې نورو سره د یوځایکېدلو له پلوه کارول کیږي. د حجرې د اوږدیدلو په جریانکې د پروتوپلازم ترکیب په نسبي توګه د حجرې د حجم له زیاتېدو سره زیاتیږي. په پایله کې، پروتوپلازم د یو نرۍ طبقې په ډول سره جوړیږي کوم چې په حجروي دیوالکې د داخل لخوا نښتې ده او یو اوږد واکیول د حجروي شیرېپه واسطه ډک شویدی، چې د حجرې مرکز یې پکې رانغښتی ده نو د (۲،۲ انځور ته د کتنه وشي). د حجروي دیوالاوږدیدل په دایمي توګه د اصلي دیوال په طرف جوړشویدی هغه هم د نوي حجروي دیوال د موادو د زیاتېدوپه واسطه، چې په پایله کې په لږه اندازه پنډوالي او د اوږدېدو د قابلیت په لرلو سره منځته راځي، د نوي حجروي دیوال لوېېدل په دوه طریقو سره صورت مومي. نوي مالیکولونه کېدلی شي چې د اوږد شوي دیوال د اصلي مالیکولونو په منځ کې ځای په ځای شي، چې دغه مرحله بیا د Intussusceptionیا د داخلولو د مرحلې په نوم هم یادیږي. بله طریقه یې د appositionیا د یواوبل سره د نږدې ایښودلو طریقې په نوم یادیږي، په کوم کې چې نوي مواد د پروتوپلازم په وسیله له منځه وړلکیږي او د حجروي دیوال په داخلکې په نښتیډول سره شتون لري او وار دمخه نوموړې طبقه شتون لري. نو په همدې اساس، د حجروي دیوال زیاتوالی د لاندې سببونو په واسطه منځته راځي، لومړی د پړسوبېپه واسطه او دوهم یې د نویو موادو جوړېدل د زړو موادو په له منځه تللو سره.

حجروي تفریق

د حجراتو ناڅاپي ویش او اوږدوالی سره نیوي جوړشوي حجرات پخیږي او ځانګړې کیږي په دې وخت کې حجرات خپل شکل ته تغیر ورکوي حجروي دیوال ذخیم کسب کوي. اکثره وخت Lignin او Subrin په حجروي دیوال کې ځای په ځای کیږي. د حجراتو ځانګړیتوب د غه عملیه ترڅو مختلفې دندې سرته ورسوي د حجراتو تفریق یا differentiation وایې.د ځانګړو حجراتو انکشاف لکه فلویم همدغه غلبیلي حجرات دي او د منفذونو محافظوي حجرات د ساده پرانشیم حجراتو څخه یې نور د تفریق نور مثالونه دي.

پس د نبات د جسم ټول حجرات د یوحجروي زایگوټ د پرله پسې مایتوسس ویش څخه منځ ته راځي، ټول حجرات، ټول حجرات د یو ډول کروموزومونو او جنتیکې موادو لرونکي وي. پس سوال دا پیدا کیږي چې ولې د زایلم حجرات د فلویم د حجراتو څخه مختلفې وي؟ کوم چې د پارامشیم حجرات د یوې پاڼې د کلک حجراتو څخه توپیرکیدای شي په داسې حال کې چې دواړه د یو ډول جنتیکې موادو لرونکې وي. دلیل داده چې د تفریق په مهال ځینې جنتیکې معلومات ترفشار لاندې په داسې حال کې چې نور بیا ښه بارز شي. پدې ډول مختلف حجرات په مختلفو طریقو انکشاف وکړي چې په ساختمانې او وظیفوې غړو انساجو لوري ته رهنمایې شي. په حقیقت کې نوموړی تر کنټرول لاندې تفریق د بیولوژي د غیر حل شوي ستونزي لپاره ډیر مهم دی.

د حجراتو تفریق همدارنگه یو کیفیتي تغیر دی اما دا یواځې د حجراتو په سویه وي. یواځې له خارج څخه لیرونکی کیفیتي تغیرات انکشاف ته راجع کیږي لکه د گلانو، میوو او نورو په جوړیدو کې.

۳,۲۲ مرستیم: پست نباتات د نبات د ټوله تنه یا ممکن د ودې قابلیت ولري اما په عالي نباتاتو کې وده د ریښوو په څوکو او د ساقي په څوکې پورې محدوده ده. نوموړو وده کوونکو برخو مریستماتیک زون ویل کیږي. په مرستماتیک زون کې حجرات همیشه د ویش په حالت کې وي او په دوامداره توگه د نبات د جسم د ودې په موخه نیوې تولیدوي. پدې ساحه کې حجرات اکثره وخت کوچني نري د یوال لرونکي یو ډول قطر لرونکي واکیول نه لرونکي او د متکاثف(گڼ) پروتوپلازم لرونکي وي. نوموړي حجرات په میتابولیکي ډول زیات فعال او په لوړه اندازه ښیي. هغه حجرات چې نیوې جوړې شوي اوږدیږي او تفریق کیږي. د یو نبات د ساقي د څوکې په متوسط محورې یا طولانې مقطع کې د ودې ټولي درې مرحلي حجروي ویش، حجروي اوږدوالي او حجروې تفریق ورته وایي لیدل کیږي. (په یوه او یا عین مقطع کې د څوکې څخه مخ ښکته لوري ته ۲-۶ شکل). په ټولو دوه مشیمي نباتاتو کې دا یواځنی مرستیم دی چې د نبات د جسم د اوږدوالی د زیاتوالي سره تړاو لري. خو بیا هم په یومشیمي نبات کې د څوکې مرستیم برسیره یوبل مرستیم د هر بند د فاصلي په قاعده کې یوبل مرستیم لیدل کیږي. دې ته intercalary ویل کیږي. کوم چې د اوږدوالي په زیاتیدو کې برخه لري.

هغه وده چې د ریښې په څوکه کې پیل شوي ده د ساقې څوکه او انترکلري مرستیم ته ابتدایې وده وایې. ابتدایې وده په عمده ډول د لومړنیو انساجو د جوړیدو او د ساقې او د ریښې اوږدوالي، او د لري ملحقاتو لکه پاڼي، ذخې او ګلانو سره ارتباط لري.

په اکثره یو مشیمي نباتاتو کې ابتدایې وده یواځنۍ وده ده چې لیدل کیږي، په داسې حال کې چې په دوه مشیمي نباتاتو او باطن البذر کې یو بل ډول وده شتون لري چې ثانوې وده کوم چې د ریښې او ساقې پنډوالی منځ ته راوړې ثانوې وده ورته وایې.

ثانوې وده د دوه نورو مرستیمونو په واسطه حاصلیږي. پدې ځاي کې د نبات د جسم په ټول طول یې غزیدلی یو سلنډر په Ts کې موجود دی. نوموړی سلینډر د یوې مرکزي حلقي په څیر ښکاري. نوموړې سلنډرونه ثانوې وعایې کمبیم دي. کوم چې په دوامداره توګه د اخل لوري ته ثانوې زایلم او خارج لوري ته ثانوې فلویم جوړي. په عین ډول یو بل کمبیم چې کارک کمبیم ورته وایې کوم ثانوې قشر او کارک جوړوي. د نوموړو دواړو د ګډ فعالیت په نتیجه کې د نبات د محور (ریښه، او Shoot) په پنډوالي او قطر کې زیاتوالې راځي.

۴. ۱۰ دودې اندازه کول

وده کولی شو چې د یو شمیر میتودونو په واسطه اندازه کړو. یویا بل میتود د نوموړی اندازه ګیری لپاره مناسب موندل کیږي چې د اړتیا پورې تړلی وي.

خطې اندازه ګیري

وده په وقفوي وختونو کې اکثره وخت د نبات د تنې او ریښي په اوږد والي کې د زیاتوالي له مخې اندازه کولی شو. همیشه د ساقي اوږدوالی د ځمکې د سطحې خاورې څخه په بشپړه پراخه شوي پورتنی پاڼي تر قاعدي پورې په متر سره راخیستلی شو. په لنډو وقفو کې کله چې د ودې زیاتوالی کم وي د سترګو په واسطه اندازه کوونه ممکن حقیقي نه وي. پس وده د اګزانومتر په واسطه اندازه کولی شو. اکثره وخت د اوږدوالي اندازه کول د ودې د شاخص په ډول حقیقي نه وي او دانسان په

غلط لوري رهنمايي کوي. که چيري يو تخم په تياره کې او بل تخم په روښنايي کې وده کوي. په تياره کې د ساقي په زياته اندازه اوږديږي مگر ډيري نرى او کمزوري وي په داسي حال کې چې په رڼا کي رازرغون شوى نبات لنډ اوضخيم وي. دوهمه خبره داده چې خطي اندازه کول د انساجو سختوالى نه راښې. دوه تني ممکن عين اوږدوالى ولري اما يوه ممکن زيات شمير حجرات او بله کم شمير حجرات اوزيات يې بين الخلايي مسافي ولري.

د تازه وزن اندازه گيري

د تازه راټولو شويو نباتاتو وزن د تازه اندازه گيرى، د تازه وزن په نوم ياديږي کوم چې د شنه نباتي وزن په نوم ياديږي. دا عمليه زياتي گټي لري. د ودې د اندازه گيرى تازه وزن په توگه عملي کولى شو کله چې په غړي باندې تاکيد اندازه کول بى مانا وي لکه ميوه جات، غيرمنظم جسمونه لکه ټيوبر، د ريښې زخې اوداسي نور..

خوبياهم يوه بې گټې اندازه گيري د تازه وزن داده چې نبات بايدار لري او په مختلفو ټوټو لکه ساقه، ريښه، پاڼو او نورو سره جلا شي. دوهمه داچې تازه وزن غلط لوري ته هم رهنمايي کوي ځکه چې تر ۹۰ فيصده تقريبا زيات وزن شوى اندازه اوبه وي او تازه وزن د نبات د جسم داوبو په محتوياتو پورې په زيات اندازې پوري تړلي ده. د اوبو موجوديت په نبات کې د نوموړې نبات د اوبو په جذب پورې تړاو لري. له همدې امله حتى تازه وزن د ورځې او شپې د مختلفو وختونو په دوران کې مختلف وي. دوهمه داچې تازه وزن د يونبات په تيزى سره له منځه ځي حتى د وزن کولو پرمهال اوبه دوامداره توگه تري تبخيريږي.

دوچ (خالص) وزن اندازه کول

د لته نباتي محتويات لومړى ريبل کيږي او بيا او لومړى په منقل کې ۶۰°درجې او وروسته ۸۰درجې د څو ورځو لپاره وچيږي تر دې چې ثابت وزن يې په لاس راشي. د وچ وزن اندازه گيرى هم حقيقي نه وي ځکه چې د يوه نبات وچ وزن ممکن د ساتوونکي غذا لکه نشايستي د ترسب پواسطه زيات شي. دوهمه دا چې د نبات د جسم وچ وزن د وده کوونکي او غير وده کوونکي محتوياتو دواړو د وزن نماينده گي کوي. په ځينو حالاتو کې کله چې يوه زرغونيدل په تياره کې کيښودل شي مجموعي وچ وزن کمښت ښايي چې د تنفس له امله په داسې حال کې چې زرغون شوى نبات وده کوي.

د پاڼي د وجهې اندازه کول

د پاڼې د وجهي اندازه کول هم د ودې د شاخص په توګه کارول کیږي، خو بیا هم دا اسانه ده چې د پاڼو ټولي وجهي کومي چې په نبات پورې اتصال لري اندازه کړو. له همدې امله، په مجموعي ډول نبات په منظمو وختونو کې د بیلګې په ډول د پاڼو وجهي په یوه پاڼه ګراف کې ښودل کیږي او یا د پاڼي یو سانتی متر مربع تازه وزن معلوم کړو او بیا وروسته د ټولو پاڼو تازه وزن اندازه کړو. د پاڼی د واحدې ساحې نسبت د تازه وزن سره محاسبه کړو. تازه وزن د تازه وزن شوي نسبت هغه ساحې ته راجع کیږي چې د مخه محاسبه شوي دي.

نوموړي ټول میتودونه د عالي نباتاتو د ودې د مطالعې لپاره کارول کیږي. په یو حجروي اورګانیزمونو لکه الجې، خمرمایه او بکتریا ګانو کې د موجودو حجراتو حقیقی شمیر د وسط په Aliquot کې محاسبه کیږي. خوبیا هم د عالي نباتاتو د ریښو او ساقې د حجراتو حقیقي شمیر معلومول ډیر ستونزمن دي ځکه چې حجرات یې د یوبل څخه نه شو جلا کولی. نوموړې حجرات په شکل، سایز او نورو برخو کې د یو بل سره توپیر لري.

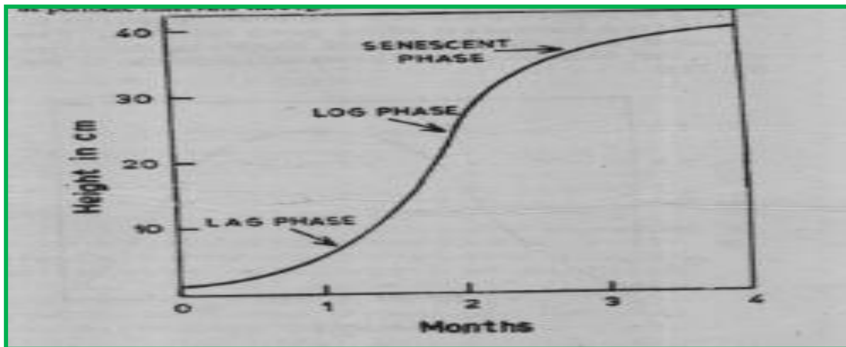
د حجم اندازه ګیري

که چیرې د یو نبات غړي غیر منظم وي لکه Tubers، ساقي، Corns او د ریښو زخي د نوموړې نبات حجم کولی شو چې د اوبو څخه د لري والي په واسطه اندازه کړو. خو بیاهم ، نوموړی اندزه ګیري هم حقیقي نه ده. ځکه چې د انساجو د سختوالي او بین الخلالي مسافو اختلاف نه حسابیږي.

له همدې امله وده یوه مغلقه عملیه ده او کولی شو چې د یوې څخه د زیاتو میتودونو پواسطه اندازه کړو. خو بیاهم هر میتود خپل ځانګړې ګټې او زیانونه لري. له همدې امله نوموړې اندازه ګیری د نباتاتو په برخو او موقعیت پورې تړلې ده، چې د یو څخه زیات پارامیترونه یې اندازه کړو.

۱۰,۵ د ودې گراف

کله چې د نبات د هريوه ميتود پواسطه د نبات د ژوند په مختلفو دورانونو کې اندزه کيږي او د وخت سره پرتله کيږي، هميشه د S توري پشان گراف او يا د سلما انحنايي پايله (۲۲-۱ انځور). د انحنا شکل د ودې په اندازه کولو کې که هغه د نبات والی، تازه وزن، وچ وزن يا حجم وي په عين ډول پاتي کيږي.

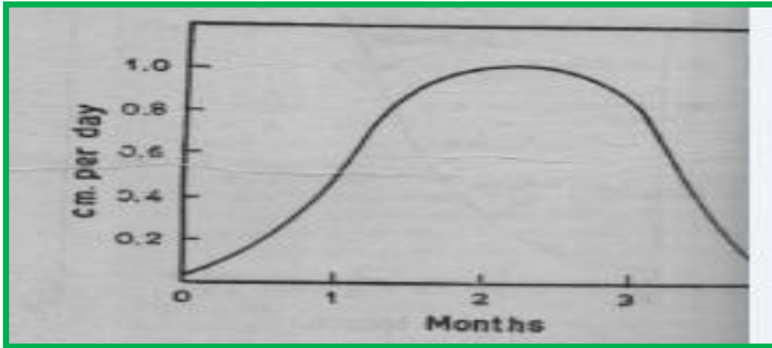


۱۰,۱ انځور د بالسم په نباتاتوکې د هغوې وده په سانتي متره سره د هغوې د لوړ والي ځخه معلوميږي.

حتی د ځانگړو غړو لکه پاڼه، ميوه، ريښه او داسي نورو وده هم د سلما انحنا تعقيبوي. اکثره وخت د ودرې Lag مرحله وايې. پدې ځای کې وده په جغرافيايي پرمختگ کې دوه چنده کيږي لکه ۲-۴-۸-۱۶-۳۲ او په همدې ډول دوخت په مختلفو مرحلو کې د ورستيو مرحلو په ټول دوران کې وده بيا مخکته بطې کيږي، چې دې حالت ته زوړوالی مرحله وايې.

د سگما د ودې پدې انځورکې د لوړوالي مجموعي زياتوالی د وخت په تيريدو سره ښودل کيږي. خو بياهم، مونږ ته نه رابښې چې نبات په څومره اندازه هر ورځ او يا هره هفته کې څومره وده کوي. ترڅو نهايې لوړوالي ته ورسيږي. که چيري مونږ د غه ډول لوړوالي کې زياتوالی په هر واحد وخت کې اندازه کړو دې ته د ودې اندازه يا مربوطه ودې اندازه وايې. کله چې د ودې اندازه د وخت په

مقابل کې مقایسه شي اکثره وخت زنګ شکله منحني باندې پای مومي. پدې ځای کې د ودې اعضمې اندازه د ۴۵ ورځو څخه وروسته ته راځي.



۱۰ .۲ انځور د ودې اندازه د بالسم په نباتاتو کې د لوړ والي له نقطې نظره .

وده په الجبري حساب د V.b په واسطه ښیو Black man (۱۹۹۰)، چې د یو انګریزي نبات فزیولوژیست د لاندې فرمول په واسطه ښیې.

W2=W1ert

په کوم ځای کې چې W2 وروسته د یو وخت څخه اخرې اندازه.

W1= ابتدایې اندازه

R= د وخت پرمهال د ودې اندازه

E= د طبیعي Log قاعده

ددې څخه دا لیدل کیږي چې اخرې اندازه د نبات د ابتدایې اندازې، د ودې سرعت، دوخت مسافې پورې تړلې ده. دا مساوات په لاندې ډول هم لیکلی شو.

Log-e-w_2-Loge-w_1

$$RG^{r}R= \frac{\log - e - w2 - log - w1}{T2 - T1}$$

پدې کې w2 = په دوهم وخت کې T2= کې خالص وزن او W1= په لومړي وخت کې T_1= دوچ وزن او R= د ودې اندازه

د ودې اندازه RGR(r) یعنی اړونده ودې د اندازې پنوم هم یادیږي او مساوات په یو ډول دی کله چې د ۱۰ پرقاعده لوګاریتم پرځای قاعده لوګاریتم عملي شي پس نوموړې مساوات په لاندې ډول شي.

$$RGR=\frac{2.3.3(log10\ w2 - log10\ w1}{12 - t1}$$

د دې مساوات له مخې د ودې زیاتوالي د مرکباتو د دلچسپی قانون تقیبوي. کوم چې د ودې زیاتوالی په یو واحد د وخت کې د آماده شوی اندازي او د موجود او نهایې حاصل شوي اندازې د نسبت سره مساوي دی. د دې له مخې دا واضحه کیږي چې د نباتاتو د ودې سره چې حاصلیږي د نبات نهای اندازه د دواړو لوستل شویو اندازو ترمنځ توپیر ورو ورو کمیږي. کوم چې د ودې اندازه په انکشافی ډول کمیږي. کله چې نبات پخیږي او خپل نهای اندازی ته رسیږي.

کله چې د ودې اندازه د وخت سره مقایسه کړو د زنګ شکله انحنا په لاس راځي (۲۲-۲). د استونځه ده چې د دغه ډول خصوصیاتو فزیولوژیکي تفصیل پیداکړو په استثنا د دې چې کله د ودې اندازه لوړه وي او ټول هغه میتابولیتونه چې وده ورته اړتیا لري محدود نه وي. کله چې یو نبات زیږیږي نوموړې میتابولیتونه محدودیږي.

د نباتاتو نوعي د ودې په اندازه کې اختلاف ښیې. د یو طرفه د bambco نبات کوم چې راپور ورکړی شوی چې د ورځې 60Cm وده کوي پداسې حال کې چې اکثره کرل شوي نباتات د ورځې د 1-2cm څخه زیات وده ښیې.

اړونده د ودې اندازه ډېر حقيقي نه ښکاري ځکه چې د لته وچ وزن د ټول نبات د لومړني او آخري وزن لپاره حسابيږي. اما نبات ټولي برخې د ودې لپاره د نويو موادو په جوړيدو کې برخې اخيستو ته ضرورت نلري. د بيلگې په ډول ساقه کوم چې په لرگينو نباتاتو کې زياته پړسيدلي وي او په زيات اندازه د مړو لرگيو لرونکي وي. خو بياهم، په زياته اندازه دا پاتې دي چې د نويو غذايې موادو په توليد کې برخه اخلي. له همدې امله خالص يو ځاي کيدنې اندازه (NAR) باندې فکر کيږي چې په زياته اندازه ارتباطې وي. NAR په يو واحد وخت کې د پاڼو په يوه خاصه برخه کې د وچو موادو د زياتوالي نسبت ته راجع کيږي. د ورستيو مرحلو په ټول دوران کې وده بيا منخکته بطې کيږي، چې دې حالت ته د زوړوالي مرحله وايې.

۱۰,٦ ځرگند او ناځرگنده وده

په زيات شمير نباتاتو کې د نبات و ديزه سر برخه د نبات په ټول ژوند کې وديزه پاتي کيږي او په دوامداره توگه نوي انساج او غړي جوړوي چې د نبات په لوړوالي علاوه کيږي. وديزه برخه پخپله دايمی انساجو سره توپير يې نه کيږي دغه ډول نباتاتوته غير محدود نبات وايئ. خوبياهم، په ځينو نباتاتو لکه افتاب پرست د څوکي وديزه برخه ډېر زر په غير لمريزه برخه تفريق شي او په اوږدوالي کې نوره وده ودريږي داسې نباتاتو ته محدود نبات ويل کيږي. حتې کله چې بنات غير محدود وي دواړه طرفه اتصلات يې لکه پاڼې، گلان او ميوې محدوده وده ښيې. د لته د نوموړو غړو وده د يوځه مودې لپاره دوام کوي او کله چې بالغ اندازه لاس ته راشي وده ودريږي.

۱۰. ۷ د ودې دوراني توب

نباتات د ورځي په ۲۴ ساعتو کې د يو ساعت څخه بل ساعت ته په دوامداره توگه وده نه کوي. له بل طرفه د ودې اندازه يو منظم دوران ښيې. دا په عمده ډول د رڼا، حرارت د نبات په جسم کې د اوبو شتون د تغيراتو له امله وي. په عمومي ډول په اکثرو نباتاتو کې د ودې اعظيمي اندازه د شپې له خوا ليدل کيږي. له دې امله چې د شپې له مخې د تبخير نه موجوديت عمليه د کوم له همدې امله چې نبات حجرات يواځې د شپې له مخې سختوالی حاصلوي.

د حجراتو سختوالی د حجروي ویش او دودې د اوږدیدو لپاره اړین دی. دې سره هغه عملیې لکه ضیایې ترکیب کوم چې د ودې او تنفس لپاره خام مواد برابروي او نوموړې مواد د انرژي اړتیاوې پوره کوي هم پکې برخه اخلي. خو بیاهم د نوموړو عملیو مستقیمي اغیزې مونږ نشو حس کولی دا چې یو نبات کوم چې زیات تنفس او زیات ضیایې ترکیب ته اړتیا لري زیاته وده نه شي.

موسمي وده

یو شمیر نباتات په ځانګړې ډول د Perennial وني نوعي د ودې په اندازه کې دوراني حالت ښيې. نوموړې دوراني حالت موسمي وي. مختلف محیطي موسمونه کوم چې په موسمونو ته تغیر ورکوي حرارت، وریځ حالات او د اوبو موندنه ده.

په تولیز ډول د ونو انواع دوه عمده او ښاخه د ودې دورانونه ښيې. لومړی دوران یې ډیر زر وروسته له موسمي بارانونو څخه چې په جون او جولای کې وي او اوبه په پراخه پیمانه موندل کیږي منځ ته راځي. زیات ځانګړې نوعي خپله وده په اګست او سپتمبر میاشتو کې کله چې د منې فصل شروع شي ودروي.

په موقعتي نباتي نوعو کې پاڼي ورژیږي او د ودې زخې د استراحت او ویده کیدو مرحلې ته داخلي شي. نباتات په دوامداره توګه د ژمي په موسم کې چې تر جنوری پورې ادامه پیداکوي ویده پاتي کیږي. د سپرلي په راتګ سره په فوروری او مارچ کې د ودې دوهم دوران پیل کیږي د سپرلی د ودې نوموړی څرګندوالی ډیر مهم دی. ځکه چې نباتاتو په اوږدوالي او پلنوالي دواړو کې په دوامداره ډول وده رامنځ ته کیږي. دا یواځیني د سپرلي فصل دی چې د رګونو انتقالی برخې ډیري فعالي وي او پراخه زایلم مواد جوړوي. دغه ډول پراخه زایلمي مواد په کال کې د سپرلي په موسم کې یو ځلې جوړیږي او متبادل ډول ډیره کمه اندازه زایلمی مواد د کال په نورو پاتي دوران کې جوړیږي. نوموړی کمزوری او پراخه برخه زایلمی مواد د نبات د ساقی په مقطع کې د یوې پنډې حلقی په څیر راڅرګندیږي. نوموړو عملیوته کلنی حلقي وایې. ځکه چې دغه ډول حلقه په کال کې یوځل جوړیږي. نوموړي معلومات همیشه د ونو د عمر د معلوملو لپاره په کار وړل کیږي.

په ټولو شنو نباتاتو پاڼي په منې کې نه رژیږي تر هغې چې د ودې اندازه کمترین حد ته ورسیږي او په خپل ډول په ژمي کې پاتي کیږي اما په پسرلي کې له ډيري تيزۍ سره زیاتیږي. لکه چې د مخه تشریح شول. انکشاف د نبات په جسم کې د کیفیت تغیرات دي. د یو تخم د زرغونیدو څخه تر پخیدو پورې نبات د یو شمیر انکشافي مرحلو څخه لکه د تخم زرغونیدل ، د پاڼو جوړیدل، ګلان، میوي او تخمونه او بالاخره زړښت او مړینه تیریږي. نوموړې انکشافې مرحلې یو په بل پسې انکشاف ځانګړې عملي دي. نوموړي عملې هیڅ کله بدلولی او تغیر کولی نشو. محیطې حالات ممکن د هرې یوي انکشافې مرحلې پشپړتیا ورو او یا بنده ( ) کړي.

۱۰ .۸ هغه فکتورونه چې وده اغیزمنه کوي

د نبات جسم د ودې او انکشاف عملیه د دواړو ارثي او محیطي فکتورونو په واسطه اغیزمنه کیږي. د جینیټکي فکتورونو اغیزې د هورمونونود جوړیدو پواسطه منځ ته راځي. هغه محیط چې یو نبات پکې وده کوي مغلق دی. په ثانوې توګه د نبات د ریښو د سیستم وده په خاوره کې مختلفو محیطونو ته راجع کیږي کله چې Aerial برخو سره مقایسه شي. د محیطې فکتورونو په منځ کې حرارت، روښنایې او رطوبت ډير مهم دي.

حرارت

حرارت یو شمیر ژوندي کیمیاوي عکس العملونه اغیزمن کوي او پدې ډول د نبات په میتابولیزم باندې اغیزه کوي. د حرارت ممد اغیزه یا Q^{10} د مختلفو ژوندي کیمیاوي عکس العملونو لپاره د یو نیم څخه تر ۲ زیاتو پورې په هره عملیه کې رسیږي چې هره عملیه خپل اغظمي حرارت درجه لري. کله چې حرارت له اعظمي حد څخه واوړي د عملیې اندازه کمیږي او بالاخره عملیه په ۶۰ سانتی ګراد او ددې څخه لوړ حرارت کې بندیږي. دا ځکه چې اکثره انزایمونه پدې حرارت کې غیرفعالیږي کوم چې نبات مړینې خواته بیایې.

اغظمي حرارت په بله نوعه نباتاتو کې سره توپیر لري. اکثره وختونه د خاره نباتاتو د ودې لپاره حرارت اغظیمي حد Temperate (حرارت خوښونکی) نباتاتو لپاره لوړه او د دوبي د موسم په نباتاتو کې نسبت د ژمي د موسم نباتاتو په نسبت زیاته وي.

د حرارت تغیر په کوم کې چې وده په خاره نباتاتو کې ممکنه وي د ۱۰- ۴۵ سانتی گراد او په معتدلو نباتاتو کې نوموړې درجه د ۵- ۳۵ سانتی گراد پورې وی.

سره له دې چې حرارت یو شمیر عملیي متاثره کوي نوموړي عملیي تنفس او ضیایې ترکیب دی کوم چې په زیاته اندازه اغیزمن کیږي. خالص ضیایې ترکیب چې د ودې لپاره شتون لري د ضیایې ترکیب جوړه شویو موادو چې د ضیایي ترکیب په دوران کې منځ ته راځي او هغه مواد چې د تنفس عملیه کې مصرفیږي ترمنځ یو تعال دی.

د ضیایی ترکیب اندازه د کم حرارتي ضریب لرونکي دهQ^{10}.او داعملیه د نبات په شنه کلوروفیلي برخی پورې محدودیږي کوم چې په زیات اندازه د ورځي د یو څو ساعتونو لپاره کله د لمر روښنایې موجود وي شتون لري. یا په بل عبارت تنفس لوړه حرارتي ضریب لرونکی وي $Q^{10}C_2$ او نوموړې عملیه په شپه او ورځ کې په دوامداره توگه د نبات د جسم په ټولو برخو کې په ۲۴ ساعته ډول واقع کیږي.

له همدې امله کله چې حرارت زیات شي د تنفس اندازه د ضیایي ترکیب داندازي څخه زیاتیږي. په پایله کې د ورځي په لوړ حرارت او د شپي په ټیټ حرارت کې وده انتقالي وي. یعنې نوموړی عملیه د ورځې په دوران کې د ضیایې ترکیب عملیه زیاته او د شپي په دوران کې تنفسي عملیې د لاسه ورکول کیږي.

حرارتي دوران

د ودې په موخه نوسانې حرارت د ورځي او شپې لپاره ثابت نه وي او مختلف وي د بیلګې په توګه د سرو بانجانو نبات ښه وده نه کوي که چیرې د ورځي او شپې په دوران کې په ۲۵ سانتي ګراد حرارت کې وساتل شي. د دې پرځای هغه وخت ښه وده کوي چې ورځي حرارت د ۲۵ سانتي ګراد او د شپې حرارت یې ۱۷ــ ۲۰ سانتي ګراد وي. په اکثرو نباتاتو کې نوساني حرارت د شپې له مخې نسبت ورځي ته ټیټ وي. دا پیښه د حرارتي دوران په نوم یادیږي. حرارتي دوران داسې تعرف کیږي چې د شپې او ورځي حرارت د نوسان د اختلاف په مقابل کې د نباتاتو د عکس العمل څخه عبارت دی.

برسیره پردې، په ځینو نباتاتو کې د یو کم وخت لپاره ټیټ حرارت ته اړتیا ده چې نبات د ګلانو د زرغونیدو لوري وهڅوي. اود تخمونو د استراحت له منځه یوسي. دا به وروسته (۲۴ او ۲۵ څپرکي) کې تشریح شي.

د حرارت درجه

د حرارت درجه د نبات په حیاتي کیمیاوي تعاملاتو او همدارنګه د نبات په میتابولیزم باندې خپل اغیزې اچوي. د حرارت د درجې ضریب (Q_10) د مختلفو حیاتي کیمیاوي تعاملاتو لپاره چې قیمتونه یې د ۱,۵-۲ پورې وي، په کار وړلکیږي. برسېره پردې هره مرحله ځانته د حرارت درجه لري. که چېرې د حرارت درجه زیاته شي، له بله اړخه د مرحلې پروسه کمیږی او په ۶۰°c یا د هغه څخه په لوړه درجه کې دریږي،ځکه چې زیاتره انزایمونه په دغه درجه کې غیر فعاله کیږي، او په نبات کې د حجرې د منځه تللو سبب ګرځي.

د حرارت مطلوبه درجه هغه هم کله چې وده په لوړه سطحه کې قرار ولري، او د حرارت زیاتوالی کله چې د ودې امکان شتون ولري نو همدا ده چېیوه نوعه بلې نوعې ته اوړي. د ګرمو او مرطوبو سیمو نباتات لپاره مطلوبه وده نظر د معتدلو سیمو نباتاتو ته زیاته ده، او همدارنګه دغه وده نظر ژمني نباتاتو ته د دوبي نباتاتو په نسبت زیاته ده.

د حرارت د درجې زیاتوالی د ګرمو سیمو په نباتاتو کې البته په کوم کې چې د ودې امکان شتون ولرله ۴۵-۱۰°c درجو پورې ده، او د معتدلو سیمو د نباتاتو حرارت درجه ۳۵-۵°cپورې ده. سره له

دې چې د حرارت درجه په ځينو نورو مرحلو باندې هم خپل اغيزه نه هيروي، چې د هغوي له جملې څخه يو يې د تنفس او بل يې د فوتوسنتيز عمليې دي او البته اغيزهيې په دغو دواړو عمليوباندې زيات دی. دفوتوسنتيز د عمليې شبکه ای عمليه د هغې ودې لپاره د لاسرسی وړ ده، چې د فوتوسنتيز د عمليې په جريانکې تشکيل شوی او په خپله د فوتوسنتيز د عمليې او همدارنگه د مصرف شوي تنفس ترمنځ خپل تعادل او توازن وښيي.

د فوتوسنتيز عمليې د حرارت درجه ډېره ټيټه ده او ضريبيې هم عبارت ده له

Q_10=2 سره، نوموړې عمليه د هغو نباتاتو لپاره چې د شين رنگې مادېپه واسطه خپله انرژي له لمر څخه اخلي محدوده ده. له بله پلوه، د نباتاتو د تنفس د عمليې حرارتي ضريبډېر لوړ دی چې عبارت ده له Q^{10} سره. دغه عمليه په دواړو حالاتو کې چې شپه او ورځ شي خپل فعاليت ته دوام ورکوي، نوموړې عمليه په ۲۴ ساعتونو کې د نبات په ټولو برخو کې سرته رسيږي.

نو په همدې اساس، کله چې د حرارت درجه زياته شي نو د تنفس عمليه نظر د فوتوسنتيز عمليې ته زياتيږي. په پايله کې د ورځې د حرارت لوړه درجه او همدارنگه د شپې د حرارت ټيټه درجه، ددې سبب گرځي تر څو د نباتاتو وده زياته شي هغه هم لکه د فوتوسنتيز د عمليې په ډول چې په ورځکې خپل فعاليت زياتوي او د تنفس عمليه د شپې لخوا له لاسه ورکوي.

دحرارت د درجې تناوب (دوران)

د شپې او ورځې ودې لپاره د حرارت مطلوبه او ثابته درجه شتون نه لري، بلکې تغيير پکې حس کېږي. د مثال په ډول، که چېرې د رومي بانجانو نباتاتو ته نظر واچوو نو په شپه او ورځ کې گورو که چېرې د ۲۵°c کې وساتل شي نو سمه وده نشي کولی بلکې ددې په ځای، د هغه وده د ورځې په ۲۵° c او د شپې له ۱۷-۲۰° C پورې ښه وده کولی شي. په زياترو نباتاتو کې د حرارت مطلوبه درجه د شپې له خوا نظر ورځې ته، کم حسابيږي، چې دغې پديدې ته بيا د thermo-periodicity اصطلاح کارول کيږي. د حرارت د درجې تناوب يا دوران د نباتاتو د عکس العمل په نتيجه کې د روزمره او د هرې شپې د حرارت د درجې د تغييرپه واسطه ښودلکيږي. سربېره پردې، په ځينو نباتاتو کې د حرارت ټيټه درجه د يوې ټاکلې مودې لپاره محدوديږي ترڅو نبات او دانه دېته مجبوره کړي چې وټوکېږي. نوموړې برخه به په راتلونکو ۲۴ او ۲۶څپرکوکې تر بحث لاندې ونيول شي.

د حرارت درجه د نباتاتو له هغو مهمو برخو څخه ګڼل کیږي، کوم چې په یوه ټاکلې سیمه کې وده کوي. د حرارت درجه د هغو نباتي ډولونو د له منځه وړلوپه واسطه چې د حرارت د درجې په لوړه او ټیټه درجه کې ژوندي نشي پاتې کېدلی، په نباتي ژوند باندې خپله اغیزه اچوي. دوهم دا چې،یواځې د هغو نباتاتو د کومو چې د حرارت درجه یې د مربوطې سیمې له ورځنۍ او شپنۍ د حرارت درجې سره ورته والی ښیي، نو ټوکېدل به یې په یوه ټاکلې سیمه او ساحه کې صورت ونیسي.

د ټیټ حرارت او شبنم (پرخې) اغیزې

د حرارت د ډېرې ټیټې درجې ساتل که ژر وي او یاوروسته هغه هم د ډېر وخت لپاره، د نباتاتو د منځه وړلو سبب ګرځي. د حرارت په هغه ټیټه درجه کې چې نباتات خپل ژوند له لاسه ورکوي، په پایله کې له یوه ډول څخه بل ډول ته اوړي. په عمومي توګه، مخکې له دې چې اوبه خپل جامد حالت ته راشي نو د ګرمو او مرطوبو سیمو نباتات خپل ژوند له لاسه ورکوي. له بله اړخه، زیاتره ګرم نباتات تر هغه وخته پورې چې یخچالي درجې ته نه وي رسیدلي خپل ژوند له لاسه نه ورکوي. نو هماغه ده چې ددا ډول نباتاتو مرګ هم د یخچالي درجې په واسطه چې پکې مایعات له مایع حالت څخه جامد حالت ته اوړي،یقیني دی. ددې مرحلې په جریانکې، البته په څو حجره ایزوډولونوکې اوبه په لومړۍ برخه کې واورین حالت ځانته اختیاروي چې بیاوروسته په جامد (کنګل) حالت باندې بدلیږي. د حجرو له په داخل څخه د اوبو د را ایستلوپه واسطه، د یخ کرستالونه په مقداري لحاظ وده او نمو کوي. په پایله کې، پروتوپلازم وچیږي او د حجرېشیره سره را غونډیږي. دا کېدلی شي چې د حجرې د غوټه کېدلو او په بېړه سره د نښتلو سبب وګرځي، چې په پایله کې حجره له منځه ځي او مري. کله چې د کنګل کېدلو پروسه شدیده وي، نو کېدلی شي چې د کنګل شویو اوبو کرستالونه د حجرو په په داخلکې منځته راشي. کله چې اوبه کنګل شي، نو د پروتوپلازم په په داخلکې د موجودو میخانیکي قوو د فشارونو په واسطه، پروتوپلازم خپل فزیکي ساختمان ته پراختیا وربخښي. د څو حجره ایزو کنګل کېدلو جوړښت ډېرد مرګ سبب ګرځي نظر هغو څو حجره ایزوډولونو ته چې پکې د کنګل کېدلو مرحله صورت نیسي. د د نباتاتو مختلف ډولونه خپل عکس العمل د پرخې (شبنم) په وړاندې د لوړې اندازې په درلودلو سره، خپل حالت ته تغییر ورکوي. له هغه ځایه چې،زیاتره کلني او واښه ډوله نباتات د پرخېپه واسطه مري او زیاتره هغه نباتات چې د اوږدې مودې لپاره ژوندي پاتې کیږي د یخ وهلو (کنګل کېدلو) په وړاندې خپل مقاومت ښیي. هغه پرخې (شبنم) چې په نابېره توګه واقع کیږي نظر هغو ته چې په تدریجي ډول منځته راځي، د ډېر زیان سبب ګرځي او ځانګړی دلیلې دادی چې نبات په خپله په تدریجي ډول منځته راځي او تنظیمیږي، نو په

میتابولیکي لحاظ دېته چمتو وي ترڅو د پرخې(شبنم) په مقابل کې مقاومت وښیي. د نباتاتو د حرارت درجه نږدې کول د اوبو د کنګل کېدو درجې ته، د هغوي مقاومت نور هم د پرخې(شبنم) په مقابل کې یې زیاتوي او سختوي. ورته پایله کېدلی شي چې هغه نباتات کوم چې په وچو سیموکې شتون ولري، صدق وکړي. په طبیعتکې د حرارت د درجې ټیټېدل په تدریجي توګه هغه هم په طبیعي ډول، البته د ژمي موسم په را نږدې کېدو سره ددې سبب ګرځي ترڅو نباتات په طبیعي ډول سخت او مقاوم کړي. په نباتاتو کې زیات شوی مقاومت د پرخې(شبنم) په مقابل کې، د میتابولیزم له سمون سره مستقیماًتړاو لري. ذخیره شوې نشایسته څوځلې په قندیا بوره باندې بدلیږي، اوهمدارنګه پروټینونه په امینو اسید باندې چې په اټکلي توګه د اوبو د کنګل کېدلو نقطه ټیټوي، او د ازموتیک فشار د لوړېدلو سبب ګرځي. بل شکل یې مونږ ته په حجرو کې د جمع شویو اوبو زیاتوالی را په ګوته کوي. راتلونکې مرحله یې د اوبو د جذبېدلو د زیاتوالي په پایله کې منځته راځي، لکه نباتي هایدروکاربونونه، نباتي شیره او وښین مواد چې دا بیا په لوړه اندازه د وچېدلو خطر کموي. په لوړه اندازه د حجرې د شیرې غلظت، د نباتاتو پیاوړتیا نوره هم زیاتوي څکه چې:

۱ـ د سړیدو نقطه ټیټوي.

۲ـ د سړیدو داخلي او احتمالي جوړښت کموي.

۳ـ او د هغو اوبو مقدار او اندازه کموي کوم چېکېدلی شي د حجرې له خارجي کنګل شوي جوړښت څخه ووځي.په حجره کې د جمع شویو اوبو د ظرفیت زیاتوالی، د پرخه (شبنم) کېدلو په مقابل کې مقاومت نور هم زیاتوي البته ددا ډول وجوهاتو په واسطه: ۱ـ د هغو اوبو کمول کوم چې د کنګل کېدو امکان یې موجود وي.۲ـ داخلې کنګل جوړیدلواندازه نسبتآ کمیږي. ۳ـ د هغو اوبو مقدار او اندازه کمول کوم چې د کنګل له خارجي جوړښت څخه له منځه ځي.

د حرارت د لوړې درجې تاثیر

د حرارت لوړه درجه هم کولی شي چې د نبات ژوند ته زیان ورسوي. د حرارت مطلوبې درجې څخه لوړه درجه، د نبات په وده او د هغه د ژوند په نورو پدیدو باندې البته تر یو ټاکلي حده پورې په منفي ډول خپل اغیزه اچوي چې بیا په همدې سره د نبات حیاتي مرحلې کمیږي او بالاخره نبات مري. د حرارت لوړې درجې په مقابل کې د نباتاتو د پیاوړتیا قابلیت، په عالي توګه بدلیږي. د الجي ټاکلی ترموالکتریکي قطب او باکتریا په ګرمو فنري تارونو کې ځای په ځای کېږي او کولی شي چې

د C۷۰ او C ۸۰ سانتي گرېډ درجو پورې خپله پياوړتيا وښيي، له هغه ځايه چې زياتره نباتات د C۳۵° څخه په زياته درجه کې خپل ژوند د يو ټاکلي وخت په جريان کې له لاسه ورکوي. د زياترو لوړو نباتاتو لپاره، د حرارت وژونکې درجه د C۵۰ او C۶۰° ترمنځ ده. د جوشېدلو په اثر نبات ته زيان رسېدل او مرگ راتلل د پروتوپلازمي پروټينونو د نښتلو پورې چې د حرارت په لوړه درجه کې موجود دي، منسوبيږي. سربېره پردې، د حرارت مطلوبه درجه د فوتوسنتيز د عمليې لپاره نظر د تنفس عمليې ته ټيټه ده. دوهم، له هغه ځايه چې د ضيايي ترکيب عمليې لپاره حرارتي ضريب تقريباً ۲ دی، خو د تنفس عمليې لپاره حرارتي ضريب له ۲ څخه زيات دی. په پايله کې د حرارت درجې په لوړېدو سره د تنفس عمليه هم لوړيږي، چې اندازه يې د ضيايي ترکيب له عمليې څخه هم ډېره وي. په پايله کېوروسته له دې چې، نبات ډېر وږی او د ناروغيو په مقابل کې له خپل ځان څخه حساسيت وښيي، همدا ده چې بيا نبات د مرگ خوا ته بيايي.

د نور اغيزه

هغه آسماني وړانگې چې ځمکې ته راځي، د الکترومقناطيسي وړانگو په نوم يادېږي. د موجونو پراخواليې له ۴-۱۰ cmڅخه تر ۱۰۵ cm پورې رسيږي. کوچني موجونه يې د هوايي موجونو او لوی موجونه يې د وړانگين موجونو په نوم سره يادېږي. سره له دې چې، په رنگي طيفکې د ليدلو وړ برخه يې له ۷۰۰-۴۰۰ نانو مترو پورې د هغوي طولي موج مونږ ته په گوته کوي نو کله چې په دې طيفکې د بنفش رنگ، سور رنگ ته واوړي نو دا بيا د نبات په وده خپل اغيزه اچوي، که چېرې نوموړې وړانگې په نباتاتو باندې اغيزه وکړي، لومړنی اړتيا داده چې نوموړې وړانگېبايد د نباتاتو په واسطه جذب شي. له همدې امله نباتات ځيني رنگه مرکبات چې پگمنټونه ورته وايې حاصلوې. د پگمينټونو رنگ مونږ ته دا ښيي چې کوم طولي موج خورا لږ جذبيږي. د مثال په ډول، د شين رنگ لرونکي نبات پگمينټ په طيف کې د ليدلو وړ رنگونه چې سور او آسماني رنگ شي، نور ډېر جذبوي اما د شين رنگ په واسطه نور لږ جذبيږي. نو په همدې اساس، شين رنگه نباتات په خپل شين رنگ کې ښکاره کيږي.

د يادو شويو X وړانگو، هوايي وړانگو او همدارنگه د ماوراء بنفش وړانگو طولي موج کمول د نبات د ودې په برخه کوم حياتي رول نه لري. سبب يې دادی چې، هغه نباتات کوم چې په شيشه اي ساختمان کې وده کوي په نورمال ډول د هغې نبات له ودې سره مساوي ده کوم چې ددا ډول ساختمان په بهرنې ساحه کې وده کوي، سره له دې چې دغه وړانگې د شيشه لرونکي ساختمان په

واسطه دفع کېږي. سربېره پردې د وړانګو طولي موجونه ډېر پياوړې دي، چې په نبات کې د ميتابوليزم د اختلال او جنتيکي تغيير سبب ګرځي. په ورته ډول، نباتات نشي کولي چې د وړانګو لوی طولي موجونه جذب کړي مخصوصاً راديويي طولي موجونه.

روښناييد نباتوده په عمده ډول د کلوروفيل، انتوسيانين او نورو پګمنتونو په جوړيدو باندې د ضيايي ترکيب او فوټوپرياډيزم د منفذونو خلاصيدو او تبخير په عمليو کې اغيزمن کوي. هغه هم په هغو عمليو کې چې د ضيايي ترکيب،فوتوټروپيزم او همدارنګه د نبات د ټوکېدلو عمليه منځته راشي. سربېره پردې، د نور اغيزې بايد چې د ګل په غوړېدلو او د دانې د ټوکېدلو عمليو باندې هم له پامه ونه غورځول شي.

د نور شدت

لکه څنګه چې مو مخکې وويل، نور نشي کولی د نبات په وده کې خپل حياتي رول ولوبوي، همدا شان د نور شدت هم کوم خاص حياتي رول نشي ترسره کولی. که چېرې د تغذيي موادو ته د لاسرسی امکان شتون ولري نو وده هم کولی شي چې د دانې د ټوکېدلو په ډول، په تياره کې ونډه واخلي. سره له دې چې، د نور د نشتوالي په صورت کې د دانې د ټوکېدلو مرحله ضعيفه، پاڼې يې ډېرې نرۍ، اوږدې او يا هم وړې راځي چې بيا دا ډول ټوکېدنې ته ناسالمه ټوکېدنه ويل کيږي. دوهم دا چې، په نبات کې د شين رنګې مادې پګمنټ انکشاف نه کوي او د دانې ټوکېدنه زېړ رنګ ځانته اختياروي چې ددا ډول ټوکېدنې عمر ډېر لنډ او ژر مري. له بله اړخه، هغه دانې چې د نور په شتون کې ټوکېدلی وي نظر هغو نورو ته چې مخکې مو ترې يادونه وکړه، ډېر پياوړي او د سالمو غوټو درلودونکی وي همدارنګه د لويو او شنو پاڼو درلودونکي وي، چې بيا دا ډول ټوکېدنه دوامداره وده کوي.

د نور د اغيزو څخه يومهم اغيزه دادی، چې غذايي مواد په ضيايي ترکيبکې وکارول شي سره له دې چې دا يوازينی اغيزه نشي کېدلی. په پايله کې، که چېرې غذايي مواد په مساوې او منظم ډول د دانې په ټوکېدلو کې د قندي موادو په ډول چې د شپې له خوا جوړيږيورسيږي، خو بيا هم د دانې ټوکېدنه ناسالمه او زېړ رنګ ځانته اختياروي. نور په ځينو هغو مرحلو کې چې د نورو مرحلو د پرمختګ سبب ګرځي، ونډه اخلي. نور د تنې د اوږدېدو په مرحله کې په لوړه اندازه ونډه اخلي، خو په پاڼو کې د شين رنګه موادو د توليد سبب ګرځي او پاڼې پراخوي. سره له دې، نور د ځينو اناتومي تغييراتو سبب ګرځي. هغه پاڼې چې د نور په شتون کې وده کوي، نو پنډيږي،څو طبقو ته يې انکشاف

ورکوي او د ډبل پوښ او کوچنی تنې د منځته راتللو سبب ګرځي. دا ډول عمليه کېدلی شي، چې په طبيعت کې هم منځته راشي. هغه پاڼې چې د لمر په شتون او يا نه شتون کې منځته راځي، تر منځ يې توپير په واضح ډول سره ليدل کيږي. حتی په خپله نبات کې هم د هغو پاڼو چې د نور په شتون او يا نه شتون کې منځته راغلې وي، له ورايه معلوميږي.

د نور موده

له ډېر پخوا څخه خلک په دې پوهېدل چې د نبات وده او انکشاف هم د ورځينې د نور د وخت پورې اړه لري، چې نبات يې د ورځې له خوا لاسته راوړي. د نبات عکس العمل ددا ډول دوامدره وړانګو په وړاندې دPhoto-Periodismيا د نورپه مقابل کې عکس العمل په نوم يادېږي، چې ددې برخې د لا زياتو جزياتو د لاسته راوړلو لپاره بايد ۲۵ څپرکی تر بحث لاندې ونيول شي.

د نور موده په نبات کې هغه وخت ټاکل کېدلی شي، چې نبات خپله نباتي وده ودروي او د ګل د ټوکېدلومرحله پيل کړي.د مثال په ډول، د سويابين نبات د دوه مياشتو په جريان کې د ګل په ټوکېدلو شروع کوي هغه هم د آګست او سپټمبر په مياشتو کې، چې طبيعي لمريزې وړانګې په نسبي توګه لږ وي. دغه ګڼ ګلونه او مېوې په هماغه کال کېله منځه ځي. سره له دې، کله چې د شپې له خوا هغه برخه چې پکې نبات وده کوي، روښانه شي هغه هم د انسان په لاس د منځته راغلي برقي نور په وسيله ترڅو نبات ۲۴ ساعته د نور لاندې وده وکړي نو هماغه ده چې نباتي توليد منځته راځي خو د څو کلونو په موده کې به د ګل ټوکېدل سر را ښکاره نه کړي. سربېره پردې، نور کولی شي چې د نبات د تنې په ريښود آلوګانو او پيازو په جوړښت باندې خپل اغيزه واچوي، چې د بحث دا برخه مخکې هم ذکر شوه.

د نور د طولي موج خاصيت

د روښنايي موج اوږد والی هم د نبات په وده باندې اغيزه لري او ارزښتناکه ده. سربېره پردې، په دې پوهېږو چې نور خپل اغيزه د نبات په وده باندې اچوي، چې دغه اغيزه زياتره د ضيايي ترکيب په عمليې باندې ډېر صورت نيسي او همدارنګه نور په نورو عمليو باندې هم خپل اغيزه واردوې لکه په فوتوټروپېزم او فوتومورفوجنيسېز. د پګمنټونو مختلفې نوعې شتون لري، کوم چې د نور مشخص طولي موج جذبوي.

آسماني رنګ ته ورته نور (۵۱۰-۴۰۰) نانومترو پورې دβهايدرو کاربون او دbويټامينونو د پګمينټونو په واسطه جذبيږي، چې ددې سبب ګرځي ترڅو د نبات غړي نور خوا ته او يا ليرې تاو شي. کله چې سور رنګ د فايتوکروم (Pr) (په واسطه جذب شي نو وروسته بيا همدغه سور رنګ د فايتوکروم Pfr) په واسطه جذبيږي. دغه پګمنټونه په څو فوټومورفوجنتيکي عکس العملونو په منځ کې ځای په ځای کيږي لکه د دانې ټوکېدل او د ګل غوړېدل.

د تجربو په جريان کې نباتات د مختلفو نوري طولي موجونو لاندې کېښودل شول، ترڅو د هغوي نسبي تغييرات وټاکل شي. وليدل شول چې نبات په ښه توګه وده کوي او وچ دانه لرونکي برخې يې سره راټولې شوې وې، او کله چې د بشپړ نوري طيف لاندې راوستل شو نو د يوې وړانګې په ځای د څو لږو طولي موجونو د ليدلو وړ د وړانګو ترکيب منځ ته راغی. د څو سپکترونو په منځ کې هغه هم په نارنجي-سور او آسماني-بنفش ته ورته رنګونو کې نباتات ښه وده کوي، نظر شين رنګ ته.

لندبل او د اوبو کمښت

اوبه د نباتاتو لپاره يو له مهمو برخو څخه ګڼل کيږي، چې دهغه عمده رول په دريم څپرکي کې وړاندې شو. په نورمال حالت کې، حجرې خپل بشپړ پړسوب ساتي چې په پايله کې د نبات تنه لوړيږي او پاڼې يې پکې په افقي ډول منځته راځي. کله چې د نبات حجرې خپل بشپړ پړسوب ساتلو کې پاتې راشي، نو هماغه ده چې نبات د اوبو له کمښت او وچوالي سره مخ کيږي.

د اوبو کمښت هغه وخت منځته راځي، کله چې په نبات کې د اوبو تبخير او بخار زيات شي. په موقتي ډول زياتره نباتات د ماسپښين (غرمې) په وخت کې د اوبو له کمښت سره مخ کيږي، هغه هم کله چې نباتات په نيمه ورځ کې له ځانه مړاوي توب ښکاره کړي خو نبات د شپې له خوا په يخو ساعتونو کې بېرته خپل لومړني حالت ته را ګرځي. له بل اړخه، د اوبو دوامداره کمښت هم په خاوره کې د کافي اوبو د کمښت په لحاظ او هم د تبخير د اندازې د کمولو له پلوه چې په خاوره کې د ناحل شويو مالګو د زياتوالي په واسطه منځته راځي، واقع کيږي.

د اوبو کمښت د نبات د ودې او انکشاف لپاره، تر زياتې اندازې پورې زيان رسولی شي. تر ټولو ساده زيان يې دادی چې د نبات تنه ټيټ پاتې کيږي او د ريښو د ودې مانع ګرځي، چې په پايله کې نبات کوچنی راځي. د پړسوب کم شوي فشار په خاطر د حجرې دواړه برخې چې يو يې د حجرو ويش او بل يې پراختيا ده،کميږي. همدارنګه ددې سبب ګرځي ترڅو په پاڼو کې موجود سوري

ختم او دېته لاره هواره کړي ترڅو ګازي جوړې منځته راشي، چې دا بيا د تنفس او د ضيايي ترکيب په عمليو کې ځاى نيسي.

همدارنګه د اوبو کمښت البته د پروټينونو د هايدريشني کموالي سبب ګرځي، نو په همدې اساس په پروتوپلازم کې د فزيکي او کيمياوي تغييراتو ته لاره هواروي لکه: غلظت، د نفوذ پذيرى قابليت او همداسې نور... سربېره پردې، د اوبو کمښت دېته لاره هواروي ترڅو په نبات کې د هورموني برابروالي ګډوډي رامنځته کړي. کله چې د هورمونونو مخکې تلونکې ودې ترکيب يعنى اوکسين، جبرلين او سايتوکينين کم شي، نو د ودې ترکيب په هغو هورمونونو کې ځاى نيسي لکه: آب سيسيک اسيد او ايتايلين کې چې وروسته بيا په فوق العاده ډول سره زياتيږي. همدارنګه د اوبو کمښت د هغه ترکيب چې پروټينونه او نيوکليک اسيد دي، د منځته راتللو سبب ګرځي. له بله اړخه د نشايستيي موادو او پروټينونو د هايدرولايز د عمليې تېزېدل، د قندونو او امينواسيدونو د راټولولو لپاره لاره هواروي. د امينو اسيدونو په منځ کې پرولينيو له هغو امينو اسيدونو څخه دی، کوم چې ځو نورې برخې سره را ټولوي.

د اوبو د کمښت په وړاندې د نبات عکس العمل د انکشاف د مرحلې سره سم تغير کوي او لوی زيان يې په ټاکلې حياتي مرحلو کې منځته راځي، هغه مرحلې عبارت دي له: ټوکېدل، د ګل غوړېدل او د دانې انکشاف.

نباتات د اوبو د کمښت په وړاندې د پياوړتيا لپاره، مختلف نوع اندازه ګيري لري. د ريښې سيستم په پراخو ځانګو وېشل کيږي او ښه انکشاف کوي، ترڅو د حلولو پروسه آسانه کړي، پاڼې ډېرې کوچنۍ، پوښ يې ډېر پنډ او د ويښتو په ډول ډېر ګڼ وي. د پاڼو رګونه يې په ځو نورو ځانګو ويشل کيږي او سوري يې هم په زياته اندازه کميږي او ځو ځلې د پاڼې په سوريو کې ننوځي چې ورسره د پاڼې اناتومي هم بدليږي چې ځو حجره ايز ډولونه کميږي، همداغه ده چې حجرې سره راغونډې (متکاثفې) او کوچني کيږي. ددغه ډول نباتاتو خصوصيات چې په وچو سيمو کې ژوند کوي، د اوبو د کمښت په مقابل کې به د کاميابېدلو لپاره مرسته وکړي هغه هم د تبخير دعمليې په کمولو او د جذب دعمليې د زياتولوپه واسطه.

د اوبو په واسطه مشبوع کېدل

په مخکینی برخه کې مونږ د اوبو د کمښت د زیان اغیزې تر بحث لاندې ونیول. په خاوره کې د اوبو ډېروالی هم د نباتاتو لپاره زیانمن حسابېدلی شي. یوه ښه خاوره چې د نبات لپاره مطلوبه وده را منځته کړي، باید چې په ساحه کې له ۳۰-۲۰ فیصدو پورې د لندبل ظرفیت ولري او خاورینه هوا یې هم باید چې له ۲۰-۱۰ فیصدو پورې وي. د رسي خاورې ساحه ای ظرفیت نظر رسوبي خاورې ته لندبل ډېر ساتي.

کله چې د خاورې د اوبو محتویات د خپل محیط ظرفیت زیات لوړ کړي، نو دا د اوبو په واسطه د خاورې مشبوع کېدل بلل کیږي. د مشبوع حالت لاندې ویښته ډوله رگ د خاورو په ذرو کېسوري جوړوي، چې د اوبو په واسطه ډکیږي او پکې موجوده هوا بیځایه کوي چې په پایله کې خاوره د هوا څخه خالي کیږي. په بله معنې د خاورې اتموسفیر د ځینو باکتریاوو په شکل منځته راځي. تازه کارول شوی اکسیجن د هوا له اتموسفیر څخه نشي کولی چې خاورې ته داخل شي، له هغه ځایه چې د اکسیجن خپرېدل په اوبو کې یوه ډېره سسته او ورو مرحله ده. د ذکر شویو حالاتو لاندې، باکتریا لرونکې خاورې نایتریت او سلفیت د امونیا او هایدروجن سلفاید په ځای، په ترتیب سره کمیږي. دغه گازونه زهري بڼه لري، چې د لږ مقدار په موجودیت کې هم نبات د مرگ لوري ته بیایي. سربېره پردې د باکتریاوي حالاتو لاندې د تنفسی انرژۍ ته د نه لاسرسی په لحاظ پوروړی کیږي، او د حجرې ایزې غشاء (پردې) د نفوذ پذیرۍ قابلیت هم بدلیږي. دغه پرده څڅېدونکې بڼه ځانته غوره کوي، او د فلتر شوې ریښې سره حلیږي، چې د ریښې حجروي پوښ ځوړوالی هم له منځه ځي.

په پایله کې د اوبو وړانگین حرکت له ریښو څخه د نبات تر پوښ پورې، خپل سکونت اختیاروي. سره له دې چې یو نبات په ولاړو اوبو کې په ښه توگه وده کوي، نو د اوبو د جذب او انتقال د کموالي په لحاظ نبات د اوبو له کمښت سره مخامخ کیږي. د خاورې باکتریاوي چاپېریال نایتریت،سلفر،اوسپنه او منگانیز کمیږي، چې هماغه ده نبات ته د لاسرسی وړ نه وي. دوهم دا چې، د منرال ونډه هم یوه فعاله پروسه ده چې د تنفسي انرژۍ پورې اړه لري او په نتیجه کې دا هم کمیږي. نو په همدې اساس، د مشبوع حالاتو لاندې نبات د منرالي کمښت تر اغیزې لاندې راځي.

په همدې اساس د اوبو په واسطه د مشبوع کېدنې مرحله څو ځلې د ریښې او ټوکېدلو په وده کې، ځای په ځای کیږي چې بیا د نبات پاڼې مړاوي کیږي. په زیاترو حالاتو کې پاڼې زیړ رنگ

اختیاروي، زړیږي او تویږي چې د گل ټوکېدلو او د میوې ورکولو پروسه هم کمیږي او بیا دا ډول حساس نبات ډېر ژر له منځه ځي.

دنباتاتو ځینې ډولونه د مشبوع کېدلو د مرحلې په وړاندې ډېر حساس دي. په یوه لحاظ ریژې او گني هغه نباتات دي کوم چې په ولاړو اوبو کې خپله وده سر ته رسوي او په بل لحاظ تمباکو او رومي بانجان د هغو نباتاتو له جملې څخه شمېرل کیږي، کوم چې د مشبوع حالت لاندې البته د ۴-۲ ورځو په جریان کې خپل ژوند له لاسه ورکوي.

د خاورې منرالي اندازه او دهغه تریوالی

کله چې خاوره ونشي کولی چې د نبات لپاره هغه حیاتي عنصرونه چې نبات ورته ضرورت لري پوره کړي، نو دلته بیا په نورمال میتابولیزم کې اوهم بیا په خپله نبات کې بې نظمي منځته راځي. نوموړې پروسه بیا نورو دمختلفو موادو کمښت ته لاره هواروي، او په وده کې کموالی منځته راوړي.

د خاورې محلول معمولاً ډېر رقیق وي. آزموتیکي پوتنشیل یې له ۱ څخه لږ دی. سره له دې چې، د مالگې اندازه د خاورې په محلول کې ډېر وي نو آزموتیکي پوتنشیل به یې له ۱۰ څخه تر ۲۰ پورې را کم شي. دا حالت معمولاً هغه وخت منځته راتللی شي چې نباتات د ځمکې لاندې اوبو په واسطه خړوب شي، د ځمکې لاندې اوبه د کلورایدونو، سودیم سلفیت او مگنیزیم درلودونکې دي، چې دېته بیا د خاورې تریوالی ویل کیږي. د خاورې تریوالی د نباتاتو له ودې سره په سیندني ځمکو کې کوم چې لندبل لري، مخ کیږي. نباتات د هغوي غبرگون ته په کتو د تریوالي په وړاندې، په دوه ډولونو ویشل کیږي. ځینې نباتات د مالگو د زیات غلظت په شتون کې هم وده کولی شي، چې د خاورې په محلول کې حتی تر ۲۰ فیصدو پورې هم دغه عملیه سرته رسولی شي، چې دېته بیا د halophytesاصطلاح چې د هغو نباتاتو لپاره کوم چې کولی شي په مالگه لرونکي سیمو کې هم وده وکړي، کارول کیږي.Halophytesمعمولاً په مالگینو سیندني سیمو کې وده کوي. ددا ډول حالاتو لاندې ژوندي پاتې کېدلو لپاره نباتات په خاصډول سره خپل مورفولوژیکي، اناتومیکي او فزیکي خصوصیات ته انکشاف ورکوي. له بله اړخه زیاتره نباتات نشي کولی چې حتی له ۲-۱ فیصدو پورې د مالگو په غلظت کې کوم چې د خاورې په محلول کې ځای لري، وده وکړي، چې دا ډول نباتاتو ته دglycophytesاصطلاح کوم چې په خوږو اوبو کې وده کوونکي نباتات ترڅېړنې لاندې نیسي، کارول کیږي. له بده مرغه تریوالی د نبات په وده باندې د ۲ وجوهاتو له مخې اغیزه کوي، لومړی: آزموتیکي اغیزې دوهم: آیوني اغیزې د خاورې په محلول کې د مالگې زیاتوالی، د

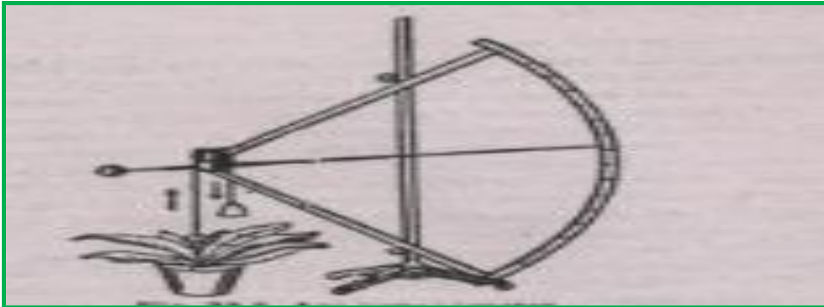
هغه د آزموتیکي فشار د لوړېدو سبب ګرځي، چې په پایله کې د خاورې د محلول البته د (DPD) او د ریښو ترمنځ څوړوالی، ډېر کمیږي. په حقیقت کې حتی د خاورې د محلول (DPD) نظر د ریښو حجرو ته ډېریږي، چې دا بیا ددې سبب ګرځي ترڅو اوبه د ریښو په واسطه ډېر په سختۍ سره جذب شي. په پایله کې نباتات ددې توان نه لري تر څو ټولې هغه اوبه چې د نبات نورمالې ودې لپاره ضرورت وي، جذب کړي، چې بیا وروسته نبات د اوبو له کمښت سره مخ کیږي. دا بیا د آزموتیکي فشار او فزیکي وچوالي په نامه سره یادیږي. له هغه ځایه چې دغه وچوالی اوبو ته د نه لاسرسی په وجه نه رامنځته کیږی بلکې دا د نبات په واسطه د اوبو د جذبولو ضعف او ناتواني را په ګوته کوي.

دوهم دا چې د مالګینو حالاتو لاندې چې کوم کلورایدونه، سودیم سلفیت او مګنیزیم په زیاته اندازه د خاورې په محلول کې شتون ولري، نو نبات دغه عنصرونه په لوړې اندازې سره جذبوي. په مشخص ډول، د سودیم او کلوراید آیونونه نبات ته زهرجن تمامېدلی شي. سربېره پردې، د سودیم او کلورین عناصروزیاتوالی د خاورې په محلول کې، نورو عنصرونو ته د لاسرسی امکان له منځه وړي.نو په همدې اساس، سربېره د زهرجنو عناصرولکه سودیم او کلوراید په شتون کې نبات د نورو عناصروله کمښت سره هم مخ کیږي، چې عبارت دي له: نایتروجن، پتاشیم، مس، سپنه، کلسیم، فاسفورس او همداسې نور. همدارنګه تریوالی په نبات کې د نورمال میتابولیزم د اختلال او ګډوډۍ لپاره هم، لاره هوارولی شي هماغه ده چې بیا د پروټین او نوکلیک اسیدونو ترکیب منځته راځي. د مالګې د تاثیر په لحاظ د حجروي غشا د نفوذ پذیرۍ قابلیت البته د حجروي غشا د پروټیني برخې د بدلېدلو سره سم بل حالت ځانته غوره کوي، چې وروسته بیا د ریښې او د ټوکېدلو د ودې مرحله منځته راځي. د پاڼو د اندازې کموالی مونږ ته په نبات کې د منرالي عنصرونو کمښت او زهري علایم را په ګوته کوي. د پام وړ نباتات لکه لوبیا او سره مولۍ په لوړه اندازه د تریوالي په مقابل کې حساس دي، خو که وګورو د لبلبو ریښه او وریجې د تریوالي په مقابل کې په لوړې اندازې سره له خپله ځانه پیاوړتیا ښکاره کوي.

ضمیمه

د ودې لپاره د اندازه ګیرۍ وسیلې

د اوګزانومتر څو نوع حساسې وسیلې شتون لري کوم چې د نبات کوچنۍ اندازې او د ودې خطي اندازه ګیرۍ د زیاتوالي لپاره په کوچنیو انټروالونو کې کارول کیږي. د اوګزانومتر یوه ساده نمونه په ۳-۲۲ شکل کې ښودل کیږي، چې پکې یو تار د نبات د تنې ته ورته نوعې پورې البته په یو څرخ باندې تړل شویدی او یو اوږده ستنه هم ورسره په نښتي ډول شتون لري کوم چې په درجه لرونکي قوس باندې حرکت کوي. نوموړی تار په کش شوي شکل سره هغه هم د وزني کش کېدلو په ډول د هغې په آخري برخه کې تړل شویدی. کله چې د نبات تنه اوږدیږي نو هغه وزن د تار لاندې برخې پورې حرکت کوي چې دا بیا د څرخ ستنې ته هم حرکت ورکوي. د ستنې د حرکت کولو اندازه بیا د هغه په ښودلشوي مقیاس کې لوستل کېدلی شي. که چېرې اوګزانومتر۴ انچه څرخ ولري البته د۲۰ انچه ستنې په درلودلو سره هغه هم د څرخ له مرکز څخه، نو وده به د اندازې له پلوه لس چنده لوی وښودل شي.

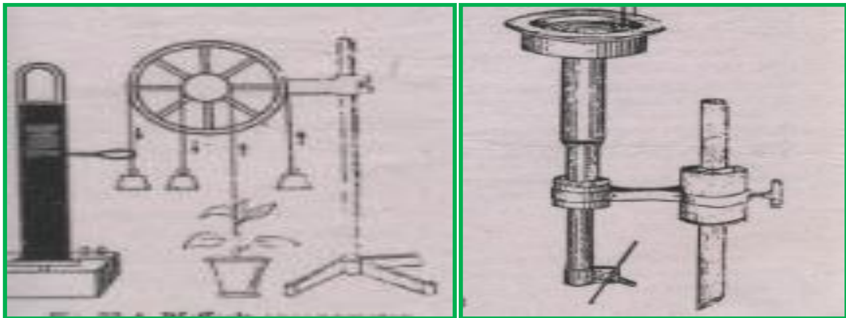


۱۰٫۳ شکل قوسي اوګزانومتر آله مونږ ته را ښیي.

د محساب تعادل وزن په واسطه کش شوی پاتي کیږي. دغه استوانه ای ډوله ظرف په خپله زاویه باندې د ساعت د عقربې په ډول په کراره توګه تاویږي، ترڅو دغه آله په سطحه باندې یوه کرښه منځته راوړي. که چېرې کومه وده منځته نه وي راغلې، نو دغه کرښه افقي حالت ځانته اختیاروي. کله چې وده منځته راشي نو دلته بیا دغه آله لاندې خوا ته ځي او په تور کاغذ باندې یو مارپیچ ډوله کرښه منځته راوړي. په هغه اندازې سره چې دغه استوانه ای ډوله آله څرخیږي، نو د اوږدېدلو اندازه

هم په آسانی سره محاسبه کیږي. د لویو او کوچنیو څرخونو د وړانګو نسبت په منځ کې د اصلي لویوالي اندازه د ثبتولو لپاره نور هم لویږي.

۴-۲۲شکل مونږ ته دPfeffer اتوماتي اوګزانومتر را په ګوته کوي. یو تار د نبات ډوله تنې پورې تړل شویدی چې د مرکبو څرخونو په یوه کوچني څرخ باندې کوم چې د لوی څرخ پورې نښتی دی خپل حرکت سرته رسوي، او په دقیق ډول سره د ورته زاویې په مرکز کې ځای په ځای شویدی. یوه نرۍ ستنه د هغه تار پورې چې په لوی څرخ باندې تاو شویدی، تړل شوېده او داسې منځته راغلې چې په یوه توره کاغذي سطحه باندې یو استوانه ای ظرف ته ورته یو شکل ترسیم کړي.



۱۰ـ۴شکل دPfefferاوګزانومتر آله را ښیي.۲۲ـ۵شکل پیچ لرونکی ذره بیني اوګزانومتر

د پورتني مطلب لپاره یوه بله آله چې د پیچي ذره بیني اوګزانومیتر په نوم یادیږي، په۵-۲۲شکل کې ښودل کیږي. په دا ډول آله کې د وزن ستنه نظر افقي حالت ته، عمودي حالت ځانته اختیاروي چې دغه ستنه بیا د غوړ او سیمابي (Hg) موادو له سطحې سره په تماس کې راولي هغه هم د ذره بین د پیچ په څرخولو سره ښکته او پورته خواته وړل کیږي. د تماس نقطه یې ډېر واضح او د لوستلو وړ دی، او امکان لري چې په عمودي ذره بین کې تر ۰،۰۱ mmپورې ولیدل شي. که چېرې دغه غوړ په مایع حالت کې شتون ولري، نو لوښي د باید تر هغه وخته پورې ښکته خواته یوړل شي تر څو ستنه په واضح ډول سره څوړند شکل ځانته اختیار کړي نو هماغه ده چې بیا د نوموړې آلې د پیچ څرخېدل په محتاطانه ډول سره زیاتیږي، تر هغه پورې چې د غوړو هغه روښانه سطحه په ځان کې خالیګاوې منځته راوړي البته د تماس د نقطې سره. که چېرې پکې سیماب (Hg) استعمال شي، نو د مایکرومتر په منځ کې د تار کرښه په عمودي ډول را څرول کیږي د ستنې او سیمابو رڼا او د تماس نقطه د تار د بدلېدو په اثر کوم چې په سیمابو کې د انعکاس په واسطه منځته راځي، مشخص کیږي.

په دواړو حالاتو کې نوموړې آله باید په یو ټینګ او ثابت میز باندې کېښودل شي. هغه کړۍ چې د دا ډول آلې په یوه څنډه کې واقع ده، مونږ ته دا ښیي چې د څرخېدلو زاویه یې په عمودي توګه ده او که نه. پورتني حالت ته په کتو ددا ډول کړۍ په څرخولو سره، به نوموړې کړۍ په خپل ځای ټینګه او ثابته ولاړه وي. نو په همدې اساس، که چېرې د نوموړې آلې ظرف د نوموړې سطحې کوم کې چې مواد شتون لري ډک شي نو د نوموړو موادو حالت باید د څرخولو په جریان کې دوام اومومي. د ودې د یو دوران څخه وروسته د ذربین پېچ څرخیږي ترڅو نوموړې ستنه یې خپل اصلي ځای ته راولي، البته ترڅو د تجربې په پیل کېدو سره د نوموړو مایعاتو په اړه معلومات لاسته راوړل شي. په هغه فاصله کې چې د ذره بین پېچ څرخیږي، د عمودي ډوله ذره بین په واسطه لوستل کیږي.

بوس کرسکوګراف، هغه حساسه آله ده چې د بوس په واسطه منځته راغلې او وده پکې له ۱۰۰۰څخه تر ۱۰۰۰۰ځلو پورې زیات ټاکل کیږي.دا سیستم په څو مرکبو رافعو کې کار ورکوي کوم چې پکې د ودې د انکشاف مرحله په دقیقه او حتی په ثانیو هم ښودل کیږي. پکې د څرخېدونکي تور او دودې ظرف په ځای شیشه ای قاب استعمالیږي، کوم چې په منظمو انټروالونو سره پکې حرکت کوي.

پوښتنې

۱: وده تعریف او په نباتاتو کې په څه ډول سره اندازه کیږي؟

۲: په بحراني توګه په نباتاتو کې د ودې د اندازه ګیرۍ مختلف میتودونه تعریف، او همدارنګه د ودې لپاره یوه انحنایي کرښه هم رسم کړئ؟

۳: هغه مختلف نوع فکتورنه چې د نبات په وده باندې خپل اغیزه اچوي، تعریف یې کړئ؟

۴: په نباتاتو باندې د چاپېریالي فشارونو اغیزې تعریف کړئ؟

۵: په نباتاتو کې د کنګل کېدلو، د اوبو کمښت، د اوبو په واسطه مشبوع کېدل او د تریوالي اغیزې تعریف کړئ؟

۶: خپل معلومات د ودې، تشخیص، انحنایي کرښې او د حرارت د درجې د دوران په اړه ولیکئ؟

یوولسم څپرکی

نباتي هورمونونه او ویټامینونه

۱۱,۱ مقدمه

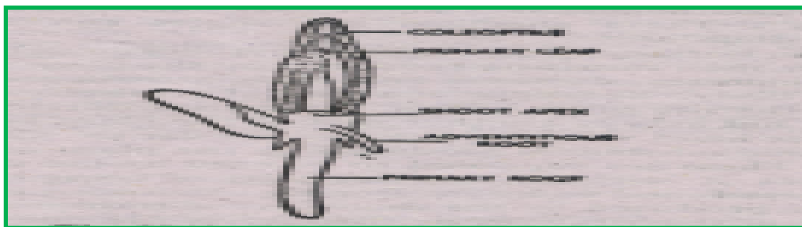
د نباتاتو وده او انکشاف د دوو داخلي فکتورونو تر کنټرول لاندې دی چې په خپله د نبات په داخل کې منځ ته راځي. غذايي فکتورونه لکه د کاربوهایدریتونو، شحمیات او داسې نورموادو موجودیت د ودې له پاره د خامو موادو حیثیت لري. د دې خامو موادو مناسب مصرف د ځینې مشخصو کیمیاوي پیغام وړونکي ترکنترول لاندې دی. دا کیمیاوي پیغام رسوونکي په هورمونونو او ویټامینونو ویشلی شو.

د تعریف له مخې یو هورمون چې phyto hormonsهم ورته ویل کیږي. یوداسې خوراکي غیرعضوي ماده ده چې د نبات په واسطه تولیدیږي. اوډیره کمه اندازه یې د نبات د تآمین د ودې او انکشاف د زیاتیدو، کمیدو او یا د تغیرسبب گرځي. بله دا چې د یوه هورمون تولید ځای د هغې د اغیزې د ځایه څخه توپیر لري. په دې معنې چې هورمون په یوه ځای کې تولیدیږي او د نبات په بل ځای کې اغیزه کوي. ویټامینونه هم د هورمونو په څیرخصوصیات لري. دا هم عضوي مواد دي چې د نبات په واسطه تولیدیږي په ډیرکم غلظت کې فعال دي. داسې گڼل کیږی چې دا مواد د نبات د هماغې برخې په واسطه چې تولیدوي یې بیرته مصرفیږي لیږدونې ته اړتیا نه لري. خو دا خبره حتمي نه ده مثلآ تایمین یو بی کمپلکس ویټامین دی دا ویټامین په پاڼوکې تولیدیږي. اوکوچنیوشاخونو کې تولیدیږي. اوریښوته لیږدول کیږي. یوه بله موضوع دا ده چې اکثره ویټامینونه په فزیولوژیک ډول خپل فعالیت نه لري بلکه د انزایمونو سره یو ځای د کو فکتور په ډول فعالیت کوي. خو هیڅ ډول هورمون د کو انزایم فکتور په شکل عمل نشي کولی. په نباتاتوکې پنځه ډوله هورمونو تولید معلوم شوی دی چې د Auxin، gibberelins، cytokinins، abscisic او ethylene څخه عبارت دی. د دې څخه علاوه نباتات forigen اوvernalin هم تولیدوي. خو دا ورستنی دوه استحصال او تقطیرشوی نه وي. خو کیمیا پوهانو یو زیات شمیرمرکبات تولید کړي چې ځینې یې د طبیعې هورمونونو سره مشابهت لري. په نباتاتو کې نه وي موجود د هورمونو دا دواړه مصنوعې او طبیعې

ډولونو ته په مجموعي توګه د plant growth regulators يا plant growth sub stances اسطلاح استعماليږي.

۱۱,۲ اکسين

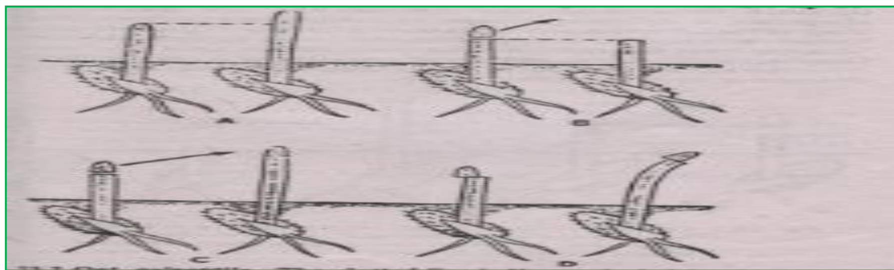
د اکسين د موجوديت لومړی نظريه په ۱۸۸۱م کې د charles Darwinپه واسطه وړاندی شو دی دا وښودله چې د canary وښو (phallaris canariensis) د دې وښو coleoptile د رڼا خوا ته کږيږي. کله چې coleoptile قطع شي نو coleoptile نه کږيږي. د دې په اساس دا نظر منځ ته راغله چې د coleoptile په څوکه کې موجوده يوه ماده ښکته خواته انتقاليږي او د قاتيدو سبب کيږی. خو اکسين په لومړې ځل د avena sativa يولاف (Oat) د نبات په coleoptileکې کشف شو (۲۱,۱ انځور). کله چې د يولاف تخم تيغه توليدوي لومړی برخه چې را ښکاره کيږي يو شين استوانايي ټيوب ته ورته جوړښت دی چې coleoptile ورته ويل کيږي د coleoptile په داخل کې ابتدايې پاڼه اود ساقي څوکه موجوده وي. ابتدايي پاڼه اود ساقي څوکه coleoptile سوري کوي او ورڅخه را وځي. دې ته ورته کوليب ټايلونه graminae د فاميلو په نورو اعضاؤ لکه غنم، جوار، وريجي او نورو کې ليدل کيږي.



۱. ۱۱ انځور د يږدن د coleoptile جوړښت

په تياره کې د oatcoleoptile د ۷ـ٦ سانتي متروپورې وده کوي. د ۲ سانتي مترو ودې څخه ورسته د حجرو انقسام دريږي اود coleoptile پاتي ۴ـ۵ سانتي متره وده د حجراتو د اوږديدوڅخه منځ ته راځي. که چيرې د coleoptile څوکه د ۲ـ۳ ملي مترو په اندازه قطع شي وده يې دريږي. څوکه پرې کړل شوی برخه يې په مربوطه ځای باندې کيښودل شي وده يې بيا ادامه پيداکوي(۲۳,۲). دا اړينه نه ده چې د coleoptile قطع شوي برخي کې د هغې خپله څوکه بيرته کيښودل شي د هر يو بلcoleoptileڅوکه قطع شوی برخي کې کيښودلې شي دا د ودې د دوباره غيرمتناظرډول يوې

خواته کیښودل شي نود coleoptile وده به هم غیرمتناظره شي اود coleoptile هغه اړخ چې څوکه پري ایښودل شوی دی د متقابل خوا څخه زیاته وده کوي. د دې له امله coleoptile قاتیږي(d ۲۳,۲ انځور). د دې څخه دا نتیجه اخیستلی شو چې یو ډول مانع د coleoptile په څوکه کې تولیدیږي. موانع د coleoptile د ودې له پاره ضروري ګڼل کیږي. نوموړي موانع د څوکي څخه ښکته خواته انتشار کوي او د ودې سبب ګرځي. د coleoptile د څوکي دا مانع د F.W wentپه واسطه په ۱۹۲۸م کال کې د Auxin په نامه ونومول شوه او معلومه شوه چې دا یوه هورموني موانع ده. دی دا وښودله چې د coleoptile په څوکه کې موجود اکسین د agar په یوه نرۍ ټوټه کې را ټولیدای شي. د یوڅه وخت څخه ورسته د agar د ټوټې څخه څوکه لرې کیږي او د agar ټوټه د coleoptile په هغه پرې شوې برخې برخې باندې ایښودل کیږي، چې څوکه ورڅخه جلا شوي وه. دا کارهم په هماغه ډول د coleoptile د مانع سبب ګرځي. لکه څنګه چې د coleoptile څوکه ورباندې اغیزه لري (۲۳,۲ انځور). د coleoptile په څوکه کې موجود اکسین د agar بلاک ته نفوذ کوي او ورکې راټولیږي. په دې طریقې سره په لاس راغلي اکزین اندازه ډیره کمه وه له دې امله Kogl په (۱۹۳۴م) کال کې د اکزین د استحصال دپاره یو بلې منبع ته مخه وکړه دی ادعا وکړه چې د انسان د یورین څخه دری ډوله اکزین شتون لري لکه auxin-A، Auxin-B او Hetero auxin اکزینونه استحصال کړی دی. د دې دا ادعا په ۱۹۸۲م کال کې د (Jacobs) په واسطه رد شوه، معلومه شوه چې د انسان په یورین کې دا ډول اکسین وجود نه لري. ورسته اکسین د Haagen smitپه واسطه په (۱۹۴٦م) کال کې دا د fungus، Rhizopus suinus او د جوارو د endo sperm څخه په خالص ډول اکسین استحصال شو.



۱۱,۲ انځورAد ګنډیالي کولیپټل جې په اګربلاک کې پرې شوی برخې جوړښت راښیي.

د تعریف په اساس اکسین یو نباتي هورمون دی چې د یولاف (oats) په غوخ شوي coleoptile باندې د تطبیق کیدو څخه ورسته د هغوې د ودې مانع گرځي. اکسین په عمومي ډول په ټولو نباتاتوکې وجود لري. اود الجیانو، فنجیانو،لیور ورټس، جمنوسپرم، انجیوسپرم په جوړښت کې موجودیت یې ښودل شوی دی.

طبیعي اکزین

په نباتاتوکې یواځې د اکسین یو ډول معلوم شوي دی. دا د indol-3 acetic acid اویا په ساده ډول انډول استیک اسید (iAA) په نامه یادیږي. خوپه نباتاتوکې د انډول نور مرکبات هم وجود لري، چې مثالونه یې indole pyruvic acid، indol aceto nitrile او indpl acet alde hyde دي دامرکبات ترهغې پورې د اکسین په ډول عمل کوي ترڅو چې د نبات په داخل کې په انډول استیک اسید بدل شوی نه وي.

مصنوعي اکسینونه

یو شمیرمصنوعي مرکبا چې د طبیعې iAA سره ورته عکس العملونه په نباتاتوکې منځ ته راوړې موجود دی دا مرکبات په نباتاتوکې موجود نه وي اود مصنوعي اکسین په نامه یادیږي. مهم مصنوعي اکسین indole butyric acid (iBA)، (NAA)Naphtalene acetic acid,4,2 di chloro phenoxy acitic acid،(D-4,2)، (PCPA)para chloro phenoxyacitic acid څخه عبارت دي دا مصنوعي اکسین د طبیعې iAA زیات مؤثر دي او سبب یې دا دی چې iAA په نبات کې غیر فعالیږي او مصنوعي اکسین ډیرثابت وي.

د اکسین کیمیاوي طبیعت

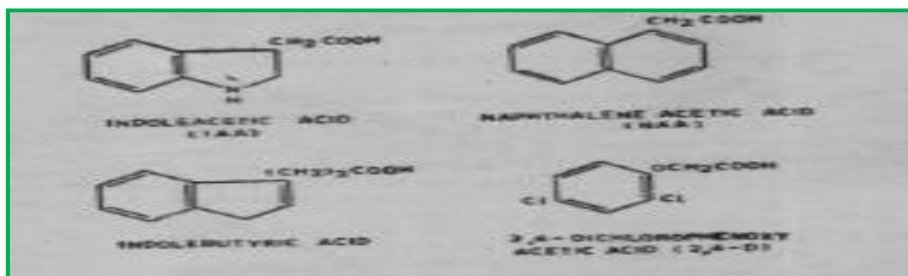
که چیرې یوه کیمیاوي ماده په نبات کې د اکسین په ډول عمل کوي نو باید په مالیکول کې حد اقل د ځانه سره څلور کیمیاوي ځانګړتیاوېولري.

۱: غیرمشبوع دوران ۲: د کاربوکسلیک اسیدو گروپ (CooH)

۳: د دوران او کاربوکسلیک اسید ترمنځه لږ ترلږه د کاربن یو اتوم.

۴: مالیکول باید یو منُفي او یو مثبت چارج ولري. اود دواړو چارجونو ترمنځ مصافه باید ۵،۵ انگستروم وي.

طبیعي iAA او مصنوعي اکسینونه ټول نوموړی ساختماني خصوصیات پخپل ځان کې لري(۲۴,۴ انځور).



۴. ۱۱ انځور د یو شمیر اکسینونو جوړښت

انتي اکسین

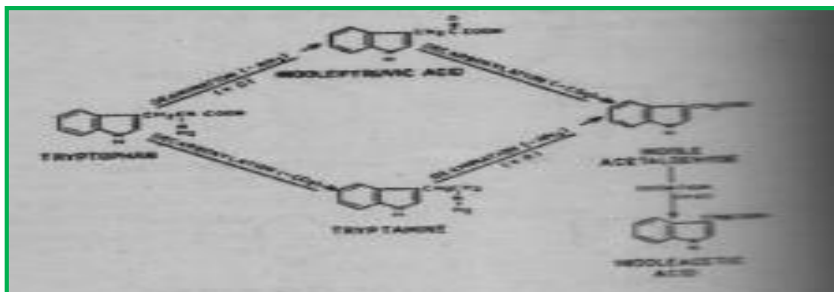
که چیرې ځینې مرکبات په نباتاتو باندې استعمال شي د اکسین اغیزې له منځه وړي چې دې ډول مرکباتو ته Anti Auxin ویل کیږي او ښه مثال یې 2,4 di chlora nizole (DCA) دی. انتي اکسینونه د اکسین سره د حجرې په عین برخه کې رقابت کوي نو له دې امله شوه چې د اکزین فعالیت د اکسین ضد په اسطه په رقابتي ډول منع کیږي.

اکسین بایوسنتیزس

ځای: په عالي نباتاتوکې د اکسین تولید د coleoptile اود ساقې په څوکه کې صورت نیسي. د ودې په حال کېسطحي، گلانوغوټۍ، مېوې، تخمونه، د گردي څوکه وهوونکې داني اود legumens د ریښو غوټۍ هم اکسین تولیدوي.

د تولید طریقه: د انډول استیک اسید تولید د امینواسید، tryptophan څخه شروع کیږي. دوه مختلفې لارې موجودې دي. په یوه لاره کېtryptophan لومړی په انډول پایرو ویک اسید او په

دوهمه کې په tryptamin باندې بدلیږي او په دواړو لارو کې انډول اسیت تولیدیږي، چې بالاخره په انډول استیک اسید باندې اکسدایزکیږي(۱۱,۵ انځور).



۱۱,۵ د انډول استیک اسید د تولید لارې انځور.

د اکسین تولید د یو لړ فکتورونو څخه اغیزمن کیږي. اکسین د تیاره په ځای په رڼا کې تولیدیږي. اود ژمي په ځای د پسرلی په موسم کې تولیدیږي. د نبات ځوانې برخې زیات اکسین تولیدوي. اود نبات د عمر په زیاتیدو سره د اکسین د تولید ظرفیت کمیږي.

د اکسین انتقال

اکسین په ساقه اوcoleoptile په یوه جهت کې انتقالیږي. (قطبې حرکت) علاوه په دې دا انتقال په basipetalجهت کې د نبات د څوکي څخه د قاعدې په لور حرکت کوي. خو په ریښوکې د اکسین انتقال acropetal شکل لري او د ریښې د قاعدې څخه څوکي ته حرکت کوي. اکسین په ژوندیو انساجوکې لکه paranchyma او فلویم کې انتقالیږي. د اکسین انتقال یوه فعاله پروسه ده او میتابولیکي انرژي مصرف ته اړتیا لري. په نتیجه کې د اکسین انتقال د میتابولیکي منع کوونکو لکه سیانایډ او ډای نایتروفینول (DNP) په واسطه منع کیږي. د اکسین کثافت د ساقې په څوکه کې ترټول زیات وي او په تدریجي ډول ښکته خواته کمیږي. اود ساقې ښکتنی برخه تر ټولو کم اکزین لري.

د اکسین غیرفعالیدل

د دې له امله چې نبات په دوامداره ډول اکسین تولید وي غلظت یې په نبات کې ډیرد ضرورت څخه زیات لوړیدای شي. په همدې اساس نباتات ځینې داسې طریقې خپل کړیې چې اکسین ترې detoxify غیرسمې کړې او یا یې له منځه یوسي. اکسین په دریو میتودونو باندې غیرفعالیږي.

(۱) د رڼا په موجودیت کې اکسدایزکیدای شي.

(۲) د انډول استیک اسید اکسدایز انزایم په واسطه اکسدایزکیدای شي.

(۳) همدارنګه اکسین په هغه وخت کې هم غیرفعالیږي چې د ګلوکوزیا امینواسیدونو سره وصل شي او غیرفعال مرکبات منځ ته راوړي.

د اکسین بیولوژیکي معاینه

له دې امله اکسین او نور نباتي هورمونونه په ډیره کمه اندازه د نبات په ساقه کې موجود وي. همیشه د کیمیاوي میتودونو په واسطه د هغې معلومول او اندازه کول ممکن نه وي. له دې امله د ځینونباتاتو اود نباتاتو د ځینو برخو په واسطه د دې اندازه معلومیږي. د ژوندیو موجوداتو د هورمونونو د فعالیت د اندازه کولو دې ډول تخنیک ته bio assay ویل کیږي. د اکسین د تشخیص له پاره معمول bio assay میتودونه په لاندې ډول دي.

۱: د avena د منحنې کیدو معاینه.

۲: د avena د مستقیمی ودې معاینه.

۳: د جلا شوی نخودو (چڼو) معاینه.

۴: د cress د ریښې د لري کولو معاینه.

د هغه نبات چې د اکسین اندازه یې معلوموو د اسیتون په شان په یوه عضوي محلول کې ټکول کیږي. اولاس ته راغلي عصاره یې په مختلفو برخو باندې ویشل کیږي تصفیه کیږي او Chromato graphed وربادنې اجرا کیږي. هغه ماده چې د کروماتوګرام په واسطه را جلا شوي ده را ااخیستل کیږي اود ماینې له پاره د پورتنیوو ارګانیزمونو څخه په یوه باندې تطبقیږي. د نبات د ناپیژندل شوي عصاري په مقابل کې په لاس راغلي ځواب د خالص iAA د یوې معلومې اندازې د ځواب سره مقایسه کیږي او په دې ډول د نبات په شیره کې د اکسین موجوده اندازه تخمینیږي.

د اکسين فزيولوژيکي رولونه (کردار)

د coleoptile اوساقي وده

د اکسين کشف په دې اساس منځ ته راغلی ؤ ،چې کولی شود avena نبات coleoptile اوږدولی شو. اوس دا معلومه خبره ده چې د اکسين طبيعت د avena غنمو، جوارو، اونورو حبوباتو د coleoptile د زياتوالی سبب ګرځي. خو دا زياتوالی يواځې هغه وخت ممکن دی چې د coleoptile څوکه د اکسين د طبقې څخه مخکې پرې شوي وي. د دې علت دا دی چې که د coleoptile څوکه سالمه وي نو په خپله اکسين توليدوي او سالم coleoptile سريع وده کوي. خو کله چې څوکه ورڅخه جلا کړل شي د اکسين طبعي انتقال نه موجوديت په اساس د coleoptile وده توقف کوي. د يوه داسې پرې شويcoleoptile وده هغه وخت ادامه پيداکوي چې اکسن وربانديې د خارج څخه تطبيق شي. همدارنګه دا ښودل شوي ده چې د coleoptile د ودې علت يواځې او يواځې د اکسين په واسطه د پخوا څخه د موجوده حجراتو د طول زياتيدل دی. د دې سره مشابه په حالت به ساقه کې هم منځ ته راشي. په دې ځای کې هم اکسين د حجراتو د اوږديدو د ودې مانع ګرځي.

د حجراتو غزيدل

اکسين چې کله هم حجرات اوږدوي نو علت يې د حجروې ديوال نرميدل دی. د حجرې کلک ديوال نرميږي او د کش کيدو غير رجعې وړتيا (plasticity)زياتيږي.

۱: د دې اغيزو علت لومړی د حجروې ديوال د موادو انحلال دی.

۲: د سلولوز او د ديوال د نورو موادو ترمنځ د کيمياوي موادو ماتيدل دی.

۳: د حجروې ديوال د نوې موادو توليد اود موجوده حجروې ديوال سره د هغوې يوځای کيدل دی.

د حجروې ديوال دا ډول بطې والی د ديوال فشار (wall pressure) چې د سره يو ډول وي. زياتيدل دی. دا د اوبو د اخيستلو تورګور فشار د زياتيدو اود واکيول د لويدو سبب ګرځي، چې په نتيجه کې حجره اوږديږي.

دوهمي وده

دا ښودل شوي ده چې د لمرگلی په نوې کرل شوي بوټو کې د ساقي څوکه غوڅه شي د اکسين د تولید منبع لري کيږي او دا ډول بوټي ثانوي وده نه ښيي. خوکله چې دا ډول بوټي ته اکسين ورکړل شي نود ثانوې وعايوي کمبيم (vascular cambium) تولید ادامه پيداکوي. د دې کمبيوم د فعاليت له امله ثانوې وده منځ ته راځي. په دې اساس ويلی شو چې اکسين ثانوې وده يا د ساقي د ذخامت زياتوالی هم کنترولوي.

د ريښو قطع کول

د ډيرو کلونو را په ديخوا دا ليدل شوي ده چې د ځينو نباتاتو لکه Hibiscus، گلاب او نورو نباتاتو غوڅ شوي ساقه مرطوبه خاوره کې د کينولو څخه ورسته په قاعدوې برخه کې په اسانی سره adventious ريښي پيداکوي. که چيرې په غوڅ شوي ساقه باندې سطحي او غوټۍ موجوده وي نو د ريښو جوړيدل زياتيږي. د دې څخه دا معلوميږي چې په پاڼو او غوټيو کې توليدونکي هورمونونه ښکته خواته انتقاليږي. اوپه قاعدوې څوکه کې د ريښو د پيداکيدو سبب گرځي.

اوس دا معلومه شوي ده چې په ځينو انواعو کې د اکسين تطبيق د ساقي د پرې شوي برخو د پيداکيدو مانع گرځي(تشويقيږي). مصنوعې اکسينونه لکه iBA او NAA نسبتآ زيات اغيزه لري. په داسې حالاتوکې اکسين د دې سبب کيږی. د رياتي پرې شوي ساقي ريښي پيداکيږي او په هره ساقه باندې نسبتآ زياتي ريښي را زرغونيږي. دا ډول په اکسين باندې ککړې شوي پرې ساقي ډير ژر په نويو نباتاتو باندې بدليږي. له همدې امله ده چې اکسين په زياته اندازه د ميوو او زينتي بوټو په vegetative تکثرکې د ريښود تشويق له پاره په زياته اندازه استعماليږي. مصنوعې اکسينونه iBA او NAA د iAA په نسبت زياته اغيزه لري. ځکه چې دا اکسينونه په نباتاتوکې زيات ثابت دی. سره له د په ځينو نباتاتوکې لکه guava، آم، eucalyptus او نورو کې اکسين نشي کولی چې ريښي را پيدا کړي.

د څوکي غیرفعالیدل

په ځینونباتاتو لکه لمرګلی کې اصلي ساقه ودې ته ادامه ورکوي پداسې حال کې چې د اړخیزو ښاخونو څرګند یدنه منع کیږي. خوبیا هم، کله چې اصلي ساقه په ایفلورسنس کې اختطام اوموميي یا کله چې څوکه یې قطع شي د څوکي اغیزه په اړخیزو ذخو باندې له منځه لاړ شي. اوس نوموړې اړخیزې ذخې د ښاخنو په ډول را وځي. د نبات د څوکي د نوموړې اغیزې شتون د اړخیزو ذخو په را څرګندیدلو باندې د څوکي د بارزیت پنوم یادیږي.

داسې ښودل شوي ده چې د څوکي غلبه د هغه اکسین په واسطه ده چې د شاخ په څوکه کې منځ ته راځي او ښکته د قاعدې په طرف انتقالیږي او کومکي غوټو ته رسیږي. د اکسین غلظت په جانبې څوکو کې د اړتیا وړ اندازې څخه لوړ ځي، چې دا د جانبې غوټو وده او په شاخونو بدلیدل منع کوي.

کله چې د ساقي څوکه پرې شي اویا په تیاره کې واقع شي د اکسین تولید او جانبې غوټو ته د هغې رسیدل له منځه ځي. په همدې اساس داکسین غلظت په غوټوکې دومره لوړ نه ځي چې د اړتیا څخه زیاته شي. په نتیجه کې نوې شاخونه راوځي. خو یواځې اکسین د څوکي غالبوالی مسؤل نه ده. نورهورمونونه لکه سایتوکنین او جبرلین هم ورکي دخیل ګڼل کیږي.



۱۱,٦ انځورد څوکي په غیرفعالیدلو کې د اکسین رول. A

په ځینو نباتاتوکې لکه بادرنګ، او پټی لرونکی توری (Ridge gourd) ګلان یو جنسه (monoe ceious) وي خو په عین نبات باندې مذکر او مؤنث دواړه ډولونه را ټوکیږي. دا نباتات معمولآ زیات

شمیرنارینه ګلان اویو کم شمیرمؤنث ګلان تولیدوي. د اکسین تطبیق د مؤنث ګلانو شمیر زیاتوي او د مذکر ګلانو شمیر کموي. په څو جنسه (di ceious) انواعوکې لکه بنګ (cannabis) کې هغه نباتات په جنیتکی ډول مذکر دي او یواځي نارینه ګلن تولیدوي. د اکسین په تطبیق باندې د مؤنث ګلانو په تولید شروع کوي. په دې ځای کې د اکسین اغیزه مستقیم نه دی. بلکه اکسین لومړی د ایتا یلین په نوم یو بل هورمون تولیدوي. Ethylene بیا د مؤنث ګلانو طرف ته د جنسیت تناسب ته تغیر ورکوي.

د القاح څخه پرته د مېوې جوړیدل

د ګرد اشانۍ او القاح څخه ورسته د ګل تخمدان په مېوه باندې بدلیږي او تخمي په تخم باندې بدلیږي. ګرد فشاني په تخمدان کې د اکسین تولید زیاتوي. د اکسین تولید د وده کوونکو تخمونو په واسطه صورت نیسي. که چیرې ګرد افشاني ناکامه شي ګل لویږي او یا مړاوې کیږي او میوه نه تولیدوې خو په ځینو نباتاتوکې لکه بانجان رومی او توربانجان کې د اکسین تطبیق د ګرد افشانۍ او القاح څخه پرته د میوې د انکشاف سبب ګرځي. په میوه باندې د تخمدان دا ډول بدلیدل چې د القاح څخه پرته صورت نیسي. د parthenocarpy په نامه یادیږي. د parthenocarpy میوه تخم نه لري. ځکه چې د القاح پرته وده کړی وي. ځینې نباتات لکه کیله او نارنج په طبیعې ډول parthenocarpy دي. ځکه چې د دوی تخمدانونه د القاح څخه مخکې هم د اکسین لوړ غلظت لري، چې میوې په انکشاف کې ورسره مرسته کوي.

د سطحي غورزیدل

د پاڼو، ګلانو او میوو غورزیدلو ته Abscission ویل کیږي. کله چې پاڼه ځوانه وي شنه پرده یې اکسین تولیدوې خوکه د سطحي شنه پرده زیانمنه شي د سطحي ډنډرکۍ غورزې. همدارنګه کله چې پاڼه زړه شي نو Abscission کوي. د دې علت دا دی چې په زړو او یا زیانمنو شویو او زړو پاڼو کې د اکسین د تولید ظرفیت کمیږي. که چیرې اکسین په داسې پاڼو باندې استعمال کړی شي د Abscission مخه یې نیول کیږي. همدارنګه په ځینو بوټولکه مڼه او cetroseکې میوې د پخیدو څخه مخکې په داسې حال کې چې د راټولیدو وخت یې نه وي د بوټي څخه غورزیږي. د اکسین تطبیق د دې ګلانو او میوو د تویدو مخه هم نیسي. په تجارتي ډول باندې د همدې مقصد دپاره د NAA او 2,4-D,1 د تطبیق په واسطه د خام cetrose او مڼود میوو د تویدو مخنیوی کیږي.

د Abscission څخه مخکې د سطحې یا د گل ساقې په قاعده کې د Abscission طبقې په نامه یوه طبقه تشکیلیږي. د Abscission طبقې حجرات په اناتومیکي ډول د نورو حجراتو څخه جلا دي. دا حجرات متراکم، مستطیل شکله او د نرۍ دیوال لرونکې دي. د Abscission د طبقې حجرات د cellulose او pectinase په نامه هایدرولاتیک انزایمونه واضح کوي، چې له دې امله حجروې دیوال منحل کیږي نوموړی عضوي مرکب په همدې نقطه کې جلا کیږي او غورزيږي. د اکسین تطبیق د دې انزایمونو د منع کولو په واسطهد Abscission مخنیوې کوي.

تمایول

د نبات اعضاء لکه څوکه (Coleoptile)، ساقه، ریښه د رڼا او د ځمکې د جاذبې قووې د یوطرف منع کولو په وخت غیرمساوې وده ښیي چې له امله یې ساقه او ریښه قاتیږي. د رڼا په طرف تاویدنه د partheno tropism په نامه اود جاذبې خوا ته د Geo tropism په نامه یادیږي.

کله چې د نبات څوکه یا ساقه یو طرفه رڼا خواته مخامخ شي او بل طرف یې په سیورې کې پاتي شي نو په څوکه کې تولید شوی اکسین ښکته خواته د انتقال په وخت کې د روښانه خوا څخه د سیورې طرف ته کږیږي. په نتیجه کې د څوکې د روښانه نیمایي برخه ۳۵٪ اود سیورې نیمایي برخه یې ۶۵٪ اکسین ترلاسه کوي. په نتیجه کې د څوکې د سیورې خوا د روښانه طرف څخه زیاته وده کوي. اوڅوکه د رڼا خوا ته کږیږي.

اوهمدارنگه که چیرې څوکه په افقي موقیعت کې کیښودل شي نو د څوکې لاندېنۍ نیمایي برخه د پورتنۍ هغې په نسبت زیات اکسین ولري. په دې ځای کې بیا هم اکسین د انتقال په وخت د جاذبې د منع تر تاثیرلاندې د پورته طرف څخه ښکته خواته منحرف کیږي. د همدې امله د ساقې ښکتنۍ برخه د پورتني برخې په نسبت زیاته وده کوي. په نتیجه کې څوکه یې پورته خواته تاویږي. په همدې اساس ویلی شو چې اکسین Photo tropism او Geo tropism کنترولوې.

تنفس او د پروتوپلازم جریانات

Staminal ویښتانوکې د پروتوپلازمیک جریان د cyclosis د پرمختگ د اکسین تطبیق د Tradescantia سبب گرځي. د cyclosis دا زیاتوالی له دې امله پیداکیږي چې اکسین د پروتوپلازم لزجیت کموي. دا هم معلومه شوي ده چې د اکسین تطبیق په اکثرو نباتاتوکې د تنفس مانع گرځي.

خو میکانیزم یې نه دی پیژندل شوی امکان لري چې اکسین د ځینو تنفسي انزایمونو د مانع سبب شي. اویا هم د ودې د پروسې دپاره د ATP مصرف تشویق کړي. د ATP دا ډول مصرف د تنفس feed back له منع کیدل له منځه وړي او په نتیجه کې د تنفس مانع کیږي.

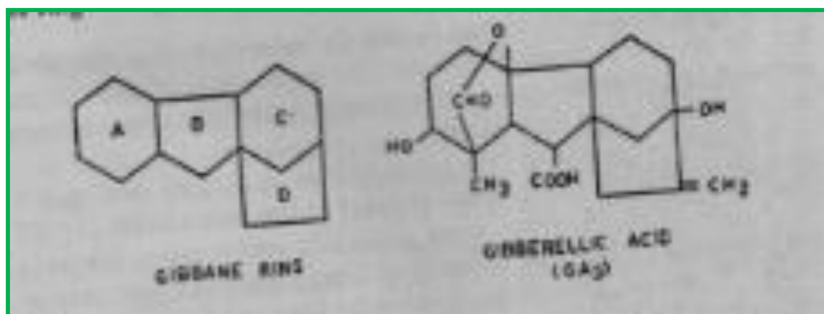
۳. ۱۱ جبرلین

جبرلین په ۱۹۲۸م کال کې د Kuro Sawa په نامه د یوه جاپاني نباتي پتالوجست په واسطه کشف شو. دا یې ولیدل چې د gibberella fujikuroi(syn.fusarlum monilifforme) په نامه هم یادیږي. د فنگس په واسطه مبتلا شوی د شولو بوټی د ساقي اضافي اوږد والی د ځانه ښیي چې دې نښي ته bakane ناروغي وایي. دا معلومه شوي وه چې نوموړی ناروغي د فنگس په واسطه د ترشح کیدونکي د یوي مادې په واسطه را منځ ته کیده. دا ماده د همدې فنگس په نامه (gibberellin) باندې ونومول شوه. (yabuta او sumiki ۱۹۳۸) جبرلین د gibberella fujikuroi فنگس د کلچرد فلترشوی موادو څخه تصفیه او استحصال شوه. دې تصفیه شوی کیمیاوي مادې ته د gibberellic acid نوم ورکړل شو (crustis او cross ۱۹۵۴).

سره د دې چې gibberellic acid اصلاً د فنگس څخه په لاس راغلی ؤ اوس دا معلومه شوی ده چې جبرلیک اسید په عمومي ډول تر ټولو الجیانو، فنجیانو، لیورورټس او عالي نباتاتوکې موجود دي. په اوس وخت کې په عاي نباتاتو او فنگسونو کې د جبرلین ۶۲ مختلف انواع کشف شوي دی. دې ډولونو ته د GA مختصرنوم ورکړل شوی او په پرله پسي ډول د GA_1 څخه ترGA_{62} پورې گڼي ورکړل شوي دي. ترټولوزیات منځ ته راتلونکی جبرلین GA_3 دی چې د جبرلین اسید په نامه هم یادیږي. که چیرې د جبرلین کلیمه مشخصه نشي نو د جبرلیک اسید معنې ورکوي.

د جبرلین کیمیاوي مشخصات

په کیمیاوي لحاظ جبرلین یو د بل سره مشابه دي. (۱) جبرلین د di terpene څخه جوړ شوی دی. اود جبرلین کاربني اسکلیټ لري، چې د څلورو حلقو څخه جوړه شوي ده، چې د C,B,A او D نومونه ورکړل شوي دي. ځیني جبرلین 19 د کاربن اتومونه او ځینې نور یې د کاربن ۲۰ اتومونه لري. (۲) جبرلین تیزابي خواص لري. اویو زیات شمیر د کاربوکسلیک گروپونه لري. (۳) مختلف جبرلینونه د یو او بل سره د جبرلین د اسکلیټ د AA د حلقي د اشباع په درجه اود هایدروکسلیک گروپونو په موجودیت یا نیشتوالی کې د یوه او بل سره تفاوت لري(۲۳,۷ انځور).



۱۱,۷د جبرلين د اسکليټ جوړښت او جبرليک اسيد د فرمولونو انځور.

د جبرلين توليد

د نبات په ساقه کې د جبرلين توليد د mevalonic acid څخه شروع کيږي. Kaureneيوډول بين البيني مرکب دی. لومړنی جبرلين چې تشکيليږي GA_4 يا GA_{12} وي، چې د هغې د تبديليدو څخه مختلف د جبرلين منځ ته راځي. ازاد جبرلين بيولوژيکي فعاليت لري. خوکله چې د گلوکوز د ماليکول سره يو ځاى شي gibberellin glucosides جوړوې او غيرفعاليږي. د اکسين برخلاف د جبرلين انتقال غيرقطبي او په ټولو جهتونو کې دی. جبرلين په زايلم او فلويم دواړو کې حرکت کوي.

د جبرلين ضد مواد

ځيني خاص کيمياوي مواد شتون لري کوم چې کله په نباتاتو باندې تطبيق شي د جبرلينونو د جوړيدو مخ نيسي، چې دې موادو ته Gibberellinantagonists يا anti gibberellin وايي.کله چې دا کيمياوي مواد په نورماله توگه په نباتاتو باندې استعمال شي د جبرلين د توليد د مخنيوي له امله د ساقي قد ټيټ پاتي کيږي. له دې امله د جبرلين antagonists د ودې بطې کوونکي يا د قد ټيټونکي د ټولو څخه د ودې مخنيوې کوونکي cycocel، B-nine اوphosphon-D دا ټول مصنوعي کيمياوي مواد دي چې په نباتاتوکې نوی واقع کيږي.

د جبرلين فزيولوژيکي فعاليتونه

د تخم غير فعاليدل

د ځينو انواعو تخمونه چې ژوندي هم وي د مناسبو شرايطو لکه اوبه، هوا او حرارت په جوديت کې هم نه شنه کيږي. په ځينو حالاتوکې د جبرليک اسيد استعمال د تخمونو غيرفعال حالت له منځه وړي.

د Lettuce يو ډول تخمونه چې د grand rapids په نامه ياديږي. په تياره کې تيغې نه وهي. د رڼا دغه اړتيا د جبرليک اسيد په واسطه باندې پوره کيدای شي. په همدې اساس په جبرلين باندې ککړ شوي تخمونه په تياره کې هم تيغې وباسې.

همدارنگه د متوسطې هوا د ځينو انواع لکه مڼي او ناک تخمونه تر هغې پورې تيغې نه وهي ترڅو چې د يو څو ورځو دپاره د حرارت د ټيټې درجې (۷-۱ سانتي گريد) سره نه وي مخامخ شوی. خوکه چيرې جبرليک اسيد ورته ورکړل شي نو تخمونه د ټيټې درجې حرارت مخامخ کيدو ته اړتيا نه لري او په عادې حالت کې تيغې وهې. د همدې له امله جبرلين د تخمونو د تيغې وهلو دپاره د رڼا و ټيټ حرارت اړتيا پوره کوي.

د تخم تيغه وهل

همدارنگه جبرلين د حبوباتو لکه اوربشي، غنم او داسې نور په تيغه وهلو کې مهم رول لوبوې. کله چې تخمونه اوبه جذب کړي ازاد جبرلين په جنين کې د مرکب شکل څخه ازاديږي. جبرلين د دې څخه ورسته د endosperm aleurone حجراتو ته حرکت کوي. اود amylase په نامه د يوه انزايم د تازه توليد سبب کيږي. دا انزايم په انډو سپرم کې موجوده نشايسته په شکرې باندې بدلوې. په دې ډول غيرمنحله نشايسته منحليږي او وده کوونکي جنين ته د لاس رسي وړ وي. جنين د نوموړې شکرې په مصرفولو سره په Seedling باندې بدليږي. خو دا نه ده معلومه چې ايا جبرلين د di coat تخمونه په تيغه وهلو کې هم ورته رول لري اوکه نه. د اوربشو په aleurones حجراتوکې د £ اميلاز انزايم د فعاليت د زياتولو د قانون څخه د جبرلينود bio assay په ميود کې کار اخيستل کيږي.

د ساقې وده

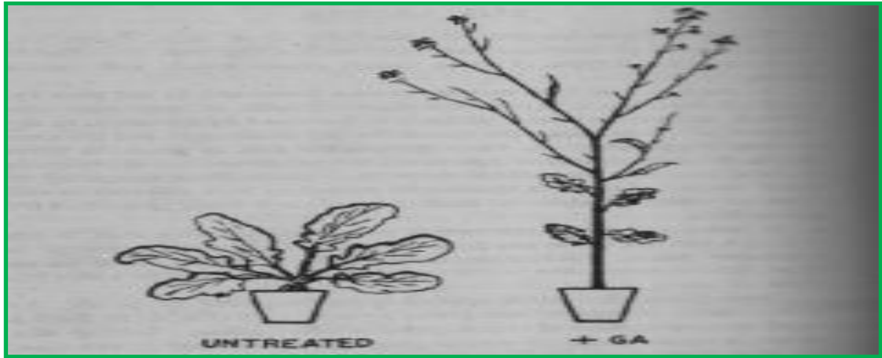
د جبرلينو تر ټولومهمه اغيزه د ساقې اوږد والى دى. د جبرلين تطبيق د ساقې د چټک اوږديدو سبب کيږي. دا تاثيرد نباتاتوپه دوو انواعو کې ډيرواضح دي، چې د جنتيکي ټيټ قدو او Rosette نباتاتو څخه عبارت دى. په جوارو کې d_1 او d_5 ميوټيشن لرونکى شکلونه ټيټ قدى پاتي کيږي. اود يوه دوه فوټو څخه زياته وده نه کوي. د دې علت دا دى چې نباتات جبرلين نشي توليدولى. ځکه چې توليد لاره يې د ميوټيشن په واسطه ناقصه شوى وي . د جبرلين په نه موجوديت کې د غوټوټرمنځ برخې نه وږديږي. اوساقه ټيټه پاتې کيږي. خوکه چيرې جبرليک اسيد نوموړو نباتاتو ته ورکړل شي وخت په وخت په تيزئ سره اوږديږي. اود نبات قد د جوارو د نور مالو لوړو ډولونو سره د مقايسې وړ وي. د جوارو د ميوټيشن لرونکى شکل قد يوازې د جبرلين په واسطه اوږديږي، چې د دې قانون څخه د جبرلين د bio assay د ميتود په ډول استفاده کيږي. په ګازرو او مولۍ کې په vegetative حالت کې ساقه ډيره لنډه او د يوه سانتي مترڅخه اوږده نه وي او پاڼه د يوه او بل سره نږدې وي. دا ډول متراکم او ټيکلې ته ورته ساقه د Rosett stem په نامه سره ياديږي. د Rosette دا ډول خواص په نبات کې د جبرلين د کموالي له امله منځ ته راځي. کله چې جبرليک اسيد د مولۍ په Rosette ډوله نبات باندې استعمال شي ساقه يې په سرعت سره اوږديږي او ۳ يا ۴ فوټه لوړيږي. د Rosette د نبات د ساقې دا ډول چټک اوږد والى د bolting په نامه ياديږي. Bolting په طبيعې ډول په هماغه وخت کې هم واقع کيږي چې Rosette نباتات ګلان نيسې. په دې وخت کې نبات په خپله د جبرلين زيات مقدار توليدوي. په Rosette عادت کې ساقه د بند د نږديوالى له امله ډيره لنډه وي. دا معلومه شوي ده چې نوموړې حالت د داخلې جبرلين د کموالى له امله د apix څخه لاندې د مرسټيم په برخه کې د حجراتو د انقسام د منع کيدو له امله منځ ته راځي. خوکله چې جبرلين په نبات باندې استعمال شي په نوموړې برخه کې د حجراتو انقسام زياتوي. اود ساقې د سريع ودې سبب کيږي.

د غوټ شوى برخې ريښې شنه کيدل

په غيرمشابه ډول اکزينونه د جبرليک اسيد تطبيق په غيز متغير ډول د ساقې په قطع کې د فرعي ريښو جوړيدل منع کوى.

د گلانو نيول اود جنس ښودنه

د جبرليک اسيد استعمال په دوه ډوله نباتاتوکې د ګلانو د راشنه کيدو سبب ګرځي. دا ډول نباتات د اوږدو ورځو Rosette نباتات او هغه دوه کلن نباتات دي چې vernilization غواړي(۲٦ ځپرکی).



۱۱،۸د ساقي په اوږديدو باندې د جبرليک اسيد اغيزه انځور.

د Hyos cyamus، samolus او نور Rosette نباتات په لنډو ورځو کې وده کوي. خود اوږدو ورځو څخه د مخامخ کيدو څخه ورسته ګلان توليدوې (۲۵ فصل) خود جبرلين استعمال په لنډو ورځو کې هم په نوموړو نباتاتو کې د ګلانو د را ټوکيدو سبب ګرځي.

همدارنګه د ګازرو د نبات د ګل دپاره دغې ته اړتيا لري چې د حرارت د ټيټي درجې سره مخامخ شي نوموړې پيښې ته vernilization ويل کيږي. (۲٦ فصل) خود جبرلين استعمال د ټيټ درجې حرارت دا غوښتنه له منځه وړي. په دې اساس ويلی شو چې جبرلين د نباتاتو د ګل کولو دپاره د اوږدو ورځو او د حرارت د سړو درجې پرځای کار ورکوي.

د اکسين په خلاف د جبرلين تطبيق په بادرنګو، پټه لرونکی توري، کدو او نورو کې د مذکرو ګلانو شميرزياتوي. اود مؤنثو ګلانو اندازه کموي. کله چې د چرسو (cannabis) په ښځينه نبات باندې جبرلين استعمال شي نارينه ګلان توليدوي. نوپه دې اساس ويلی شو چې GA د ګلانو د جنسيت تناسب ته د نارينوو په طرف تغيرورکوي.

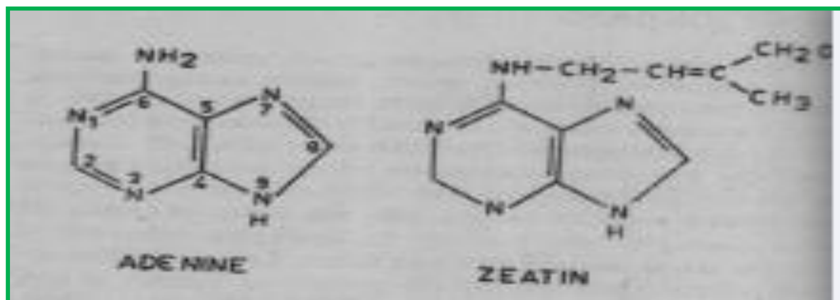
۱۱,۴ حجروې محرکونه

اکسین او جبرلین دواړه اساسآ د حجراتو د طول د زاتولو په واسطه وده زیاتوې. خو په وده کې یوه بله پروسه مهم رول لري، چې د حجروې انقسام څخه عبارت ده. په همدې اساس په نباتاتو کې د میوو او تخمونو د انکشاف له پاره د یوه داسې هورمون موجودیت وړاند وینه کیده چې د حجروې نقسام سبب کیږي. انکشاف کوونکی جنین د حجراتو فعال انقسام ښيي. داسې ښودل شوی دی چې جنین ته د حجروې انقسام تنبیهات د پرمختلوونکو انډوسپرم له طرفه واردیږي. د کوپری(coconut) مایع انډوسپرم چې د کوپری اویا شیدی هم ورته ویل کیږیداسې مواد لري چې د حجروې انقسام سبب کیږي. همدارنګه د جوارو انکشاف کوونکي انډوسپرم هم مشابه فکتورونه پخپل ځان کې لري. د نوموړې موندنې څخه ورسته د herring سپرم د DNA د ato clave کولو په واسطه یوه داسې ماده په لاس راغله چې د حجروې انقسام سبب ګرځیده. په لوړ حرارت او فشار کې ګرمولو ته ato clave ته ویل کیږي(Millerاونور۱۹۵۵). دا ماده چې د kinetin په نامه یاده شوه. په ډیرټیټ غلظت کې هم کولی شو چې د تنباکو په pith حجراتو کې د حجروې انقسام سبب شي. خو kineti‍nپه هیڅ ډول په نبات کې نه پیداکیږي. دا یواځې د DNA د تخریب څخه په لاس راځي.

له همدې املهځیړنې دوام اوموند ترڅو طبیعې واقع کیدونکي حجروې ویش چې په نباتاتو کې د هورمونونود جوړیدو سبب کیږی کشف کړي. لیتامپه (۱۹۶۳م کال) کې پدې وتوانید چې د یو ډول وده کوونکي جوارو څخه چې Zea mays ورته وایي دا ډول هورمونونه کشف جلا (خالص) او کرستلایز کړي. دې مادې ته د Zeatin په ډیرو نباتاتوکې پیداکیږي او ورسته دا هم ثابته شوه چې kinetin او Zeatin په کیمیاوي جوړښت کې هم د یوبل سره مشابه دي. ټول دا ډول د حجروې انقسام منځ ته راوړونکي موادو ته Cytokinins وایي. (cell division(Cytokinins= علاوه د دې څخه دا وښودل شوه چې په نباتاتوکې د Zeatin څخه پرته څلور ډوله نور Cytokinins هم وجود لري. له دې امله چې دا مواد په ډیره کمه اندازه سره منځ ته راځې نو په کافې اندازه یې استحصال او لاسته راوړل ډیرمشکل دي. په همدې اساس کیمیا پوهانو دوه ډیرقوي Cytokinins تولید کړل. یوه یې د kinetin په نامه دی، چې مخکې توضیح شوه اوبل یې د Benzyl adenine په نامه یادیږي. (BA) د Cytokinins په اړه زموږ معلومات د هغو کارونو په اساس ولاړ دي چې د دې دوه مصنوعي Cytokininsپه واسطه ترسره شوي دي ځکه چې دا Cytokinins په اسانۍ سره پیداکیږي.

د حجرې د محرکونو کیمیاوي خواص

طبیعې او مصنوعې دواړه ډوله Cytokinins ځینې ساختماني مشابهتونه سره لري. دا ټول د adenine مشتقات دي، چې هغه د نوکلیک اسیدونو د purine هسته لري. بله دا چې د adenine د دوران په N_6 موقعیت باندې د هایدروجن اتوم یا د بنزایل گروپ په واسطه او یا د Furfuryl گروپ اویا هم د iso pentenyl گروپ په واسطه تعویض شوی وي. د ذکرشوي درې واړه جانبې گروپونو څخه په ترتیب سره kinetin,benzyl adenine او یا zeatin په لاس راځي. (۲۳,۹ انځور).



۱۱,۹ د ادینین او زیتین دجوړښت انځور.

د occurrence: (موقعیت): Cytokinins په نباتاتوکې په ازاد ډول موجود وي د دې څخه علاوه د حجراتو په انتقالونکی RNA (TRNA) کې هم موجود وي. په عملي ډول دا مواد د نبات په هره برخه کې پیداکیږي. د ځوکي په مرستیم، په انکشاف کوونکو تخمونو، د ریښوپه غوټو، بکتریایي تورمونو او نورو ټولو هغو برخو کې چې د حجراتو فعال انقسام ورکې موجود وي Cytokinins لیدل کیږي. د Cytokinins د تولید طریقه په مکمل ډول نه ده معلومه خو باید د adenine په میکانیزم مشابه وي.

د حجروې محرکونو فزیولوژیک دندې

حجروې انقسام او شکل گیري

په نباتاتوکې د سایتوکینونو په رول باندې د پوهیدلو په برخه کې د انساجو په کلچرباندې ترسره شوی څیړنو زمونږ پوهه ډیره زیاته کړې ده. پخوا داسې هڅې شوي وې چې د تنباکو د نبات د ساقې څخه اخیستل شوی مغز(pith) نسج ته په لابراتوارکې په داسې ډول وده ورکړل شو چې منرالی مالگې، ویټامینونه او سکروز یې په محیط کې موحوده وي. هغه د مغزحجرات چې وظیفوي حالت لري

اوژوندی وي په دې ډول وسط کې وده نه کوي. خوکه وسط ته يې اکسين ور علاوه شي حجرات انقسام نه کوي. خو که چيرې اکسين او kinetin په دې وسط کې واچول شي نود مغزحجرات په سرعت سره مايتوټيک انقسام کوي. اود غيرتفريح شوو حجراتو څخه د جوړ شوي را وتلی جوړښت باندې بدليږي. د حجراتو دا را وتلی کتلی ته callus ويل کيږي. په همدې اساس سايتوکينين داسې تعريفولای شو. هغه نباتي هورمون دی چې د تنباکو د مغز (pith) په حجراتوکې د اکسين سره يوځای حجروي انقسام کولی شي. د حجروې انقسام دا ډول پرمختګ د انساجو په نورو انواعوکې ښودل شوی دی. سره د دې چې د تنباکو د مغز حجرات په نامحدوده اندازی سره ويشنه کوي. خو تر هغې پورې په غيرتفريح شوی ډول پاتې کيږي. ترڅو د اکسين پر سايتوکينين تناسب $\frac{١٠}{١!}$ اندازه وي. که چيرې دا تناسب د اکسين د غلظت د زياتوالی اويا د سايتوکينين د غلظت د کم والی په اساس نوموړی تناسب لوړشي $\frac{١٠٠}{١!}$نو حجرات خپل ځانونه په خپله د اعضاؤ په ډول منظم کوي. اود متعددو ريښو په ډول تفريق کيږي. د بلی خوا اکسين پر سايتوکينين تناسب کم او $\frac{١}{١!}$شي نو پر callus باندې د پاسه د ريښو پر ځای د شاخونو يو څو غوټۍ را پيدا او تفريق پذيری کوي. دا غوټۍ بالاخره د تنباکو په کوچنيو نباتاتو باندې نکشاف کوي. په همدې اساس سايتوکينين نه يواځې حجروې انقسام کنترولوې بلکه په ريښو او شاخو باندې د حجراتو د تفريق سبب هم ګرځي. د انکشاف د طريقې په اختيارولو باندې د اکسين او سايتو کينين تناسب مهم دی.

د پاڼو د زړيدو وروسته والی

Senescence هغو تخريبې تغيراتو ته ويل کيږي، چې بالاخره د يوه عضوې يا ارګانيزم په مړينه باندې خاتمه پيدا کوي. کله چې يوه پاڼه زړه شي نو senescence شي او غورزيږي د دې پروسې په جريان کې پروتينونه، کلوروفيل او هستوي اسيدونه په ساده مرکباتو لکه قندونه، امينواسيدونه او نورميتابوليتونو باندې تجزيه کيږي. دا منځ ته راغلي منحل مواد د سطحي څخه د نبات نورو برخو ته ليږل کيږي. د سطحي chlorotic وچيږې او پريوزې.

د همدې تغيراتو سره مشابه تجزيوې تغيرات په يوه ځوانه پاڼه کې چې د نبات څخه لرې شي اولکۍ يې په اوبو کې ډوبه شي هم ليدل کيږي په دې ځای کې که چيرې سايتوکينين په پاڼو باندې واچول شي اويا په هغو اوبو کې حل کړل شي چې پاڼه ورکي کيښودل شوی دی senescenceډير ورسته کيدای شي. نو په دې اسا س ويلی شو چې د سايتوکينين تطبيق senescenceشروع کيدل ورسته

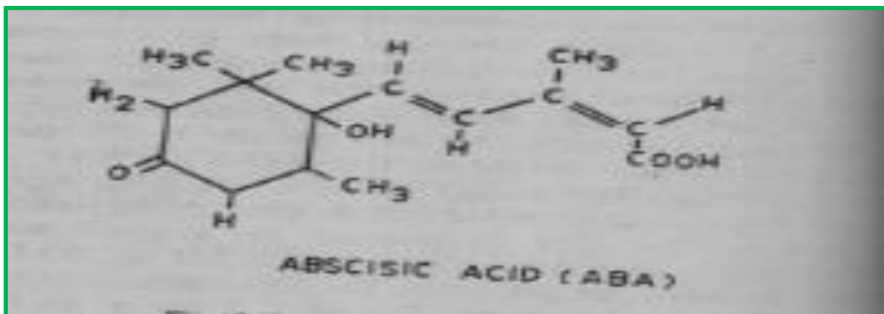
کوي. د دې اغیزې علت دا دی چې سایتوکینین د میتابولیتونو سویه ثابته ساتي. اود هغوې د تجزیي څخه مخنیوې کوي. خو دا امکان هم موجوده وي چې سایتوکینین د نوموړو موادو تولید زیات کړي.

۱۱,۵ ابسیسک اسید

ټول دري واړه هورمونونه په همدې ډول مطا لعه شوي چې نومونه یې اکزینونه، جبرلینونه او سایتوکینونه دي کوم چې وده تقویه کوي . خوا دا اړینه ده چې په نباتاتوکې باید داسې میکانیزم موجوده وي چې وده د هوا او وخت سر عیاره کړي ترڅو یو متوازن او هماهنگ نبات را منځ ته شي په ۱۹٦۱م کال کې د څیړینکو دوه گروپونه چې یو یې په انگلستان د P.F.wareing په مشرۍ او په امریکا کې د F.T.addicott په مشرۍ په دې وتوانیدل چې د ودې یو منع کوونکی هورمون کشف کړي چې د Abscisic acid (ABA) په نامه ونوموو. Abscisic acid اصلآ د Accer pseudo platanus په پاڼو اود پنبې (cotton) د نبات میوې څخه په لاس راغلي ؤ. اوس معلومه شوي ده چې ABA په ټولو عالي نباتاتوکې موجود دی. نوموړی هورمون د Avocado په میوو په گلاب، د تنباکو په غیرفعالو میلو (Tubers) او د منې په تخم کې په زیاته اندازه وجود لري.

د ABA کیمیاوي خصوصیات

په کیمیاوي لحاظ ABA یوه sesquiterpene دی چې د کاربن ۱۵ اتومونه لري. ABA اسیدی طبیعت اویو کاربوکسلیک گروپ (cooH) لري. (۲۳,۱۰ انځور) Abscisic acid د دوو نورو ایزومیرونو په شکل وجود لري. دواړه ډولونه یې بیولوژیکي فعالیت لري. خو یواځې dextro ایزومیرډول یې (ABA+) په نباتاتوکې پیداکیږي. Laevoایزومیر (ABA-) مصنوعې دی اوپه نباتاتو کې وجود نه لري. د ABA تولید د Mevalonate څخه پیلیږي که ستاسو په یاد وي د جبرلین تولید هم د همدې مادې څخه پیلیږي. ABA د نبات د ساقي په ټولو برخوکې منځ ته راځي. اوپه ازاد ډول هرې خواته منتقل کیږي.



۱۱,۱۰انځورد ابسیسک اسیدو د جوړښت انځور.

فزیولوژیک اهمیت

وده او د نبات غیرفعالیدل

د ABA تطبیق یا استعمال د ریښي، ساقي، سطحي او coleoptile د ودې مخنیوې کوي. د دې مادې ډیرکم غلظت هم اغیزه لري او منع کوونکی اغیزه یې د غلظت د زیاتیدو سره زیاتیږي. د ABA اغیزه د جبرلیک اسید په استعمال سره لری کیږي او نبات د خپل نورمالی ودې ته ادامه ورکوي. په دې اساس ویلی شو چې Abscisic acid اوجبرلیک اسید په نباتاتوباندې متضاد اغیزه لري.

د حاره سیموپه انواعو لکه betula، توت(morus)، انځر(fig) کې د ABA استعمال نه یواځې دا چې د ساقي د ودې مخنیوې کوي بلکه د څوکي د غوټۍ د استراحت حالت ته بیايي. د څانګې د څوکي د غوټۍ وده دریږي او غوټه په وړو پردې ته ورته پاڼو باندې پټیږي، چې شین رنګ هم نه لري د ABA استعمال د ډیرو انواعوو تخمونه هم د استراحت حالت ته بیايي. حتې چې دا تخمونه بیا په مساعدو شرایطو کې هم نه زرغونیږي. د تخمونو او غوټیو د استراحت دغه حالت د جبرلیک اسید په استعمال باندې له منځه وړلی شي.

حتې په طبیعې ډول هم د حاره د سیمو نباتات د ځینو انواعوو د څانګو د غوټۍ د منې په فصل کې د استراحت حالت ته ځي. همدارنګه د منې او شفتالو تازه را ټول شوی تخم اود کچالو ذخې چې په لنډ وخت کې را اسیتل شوی وي نه زرغونیږي. دا معلومه شوي ده چې د نه زرغونیدو علت په

نوموړو اعضاؤکې د ABA د زیات مقدار را تولیدل دي. د څانګو غوټۍ او تخمونه د پسرلی په را رسیدو سره زرغونیږي چې علت یې په دې وخت کې د ABA د غلظت کموالی او په نبات کې د جبرلین غلظت زیاتوالی دی.

د ABA په اندازه باندې د وچکالۍ اغیزې

کله چې نباتات د اوبو د کموالی یا وچکالۍ سره مخامخ شي د ABA زیات مقدار پکي راتولیږي، چې دا د نبات له پاره یوه بیولوژیکه ګټه ګڼل کیږي. د ستوماتا بندیدل د دې هورمون په کنترول کې دي. د دې هورمون را تولیدل د ستوماتا د تړل کیدو سبب کیږي. دا کار د اوبو د لا زیاتي ضایع مخه نیسي. اونبات دا وړتیا پیداکوي چې موجوده رطوبت وساتي اود وچکالی د خرابوونکو تاثیراتو په مقابل کې مقاومت وکړي.

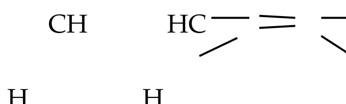
د ABA استعمال د پاڼو، ګلانو او میوو زړیدل هم زیاتوي.

٦.١١ ایتایلین

د کیلو د پخیدو اود pineapple د نبات د ګلانو د را ټوکولو دپاره د لوګی استعمال د پخوا څخه معمول دي. په لوګي کې د دې اغیزو در لودونکي اصلي ماده ایتایلین ده. (په ۱۹۰۸ Crocker او Night) کې ورسته دا وښودل چې د ګازد نبات د ګاز په واسطه تولیدیږي. اویو شمیر فزیولوژیکي پروسې کنترولوې. (۱۹۳۵Crocker) کې ایتایلین د بکتریا، فنګسونواود عالي نباتاتوپه واسطه تولیدیدل د نبات د ټولی برخې ایتایلین تولیدوې خو پخیدونکي میوې او نبات د نبات مرستهماتیکي برخې دا ګاز په زیاته اندازه تولیدوي.

ایتایلین په نباتاتوکې یواځینی ګاز هورمون دی چې د حیواناتوپه عالم کې دا ډول ګازی هورمونونه چې د pheromones په نوم یادیږي زیات معمول دي. ایتایلین یو غیرمشبوع بی رنګه هایدروکاربنې ګاز ده چې د هوا څخه یې وزن کم دی. (۲۳،۱۱ انځور) یو بل غیرمشبوع ګاز چې د Acetylene په نامه یادیږي په نباتاتو باندې د ایتایلین په څیرمشابه اغیزې لري. خود نبات په واسطه نه تولیدیږي د دې دپاره چې یو مالیکول بیولوژیک فعالیت د ځانه وښیي باید د کاربن د اتومونو ترمنځ یو غیر مشبوع رابطه موجوده وي. ایتایلین او Acetylene دواړه ذکرشوی رابطه لري.

ایتایلین عملاً د نبات د تنې په هره ژوندی حجره کې تولیدیږي. د ډیفوژن یا نفوذ په واسطه په ټولوخواوو کې حرکت کوي. دا یواځینی هورمون دی چې په زیاته اندازه د نبات د تنې څخه په منظم ډول فرارکوي. کاربن ډای اکساید د ایتایلین اغیزپه ارتباطې ډول باندې له منځه وړي. نو له دې امله کاربن ډای اکساید ته انتی ایتایلین ویل کیږي. د درنو فلزاتو مالګې لکه المونیم نایټریټ هم د ایتایلین د جزبولو له امله د هغې د اغیزو مخنیوېکوي.



د ایتایلین د جوړښت انځور (ایتایلین)

ایتایلین د نبات د تنې په هره حجره کې تولیدیږي. خود ځانګې څوکه د ریښې څوکه اود غوټو برخې د تولید عمده ځایونه دي. د ایتایلین د metyionine په نامه امینواسید څخه شروع کیږي رڼا د حرارت لوړه درجه او وچکالي ایتایلین زیاتوې. د اکسین استعمال هم د ایتایلین تولیدزیاتوې نو له دې امله ایتایلین ته یو ثانوې هورمون هم ویل کیږي. په حقیقت کې ځینې اغیزې د اکسین په واسطه منځ ته راځي. دا د اکسین د تولید پورې اړه لري.

فزیولوژیکي رولونه

(۱) د تخمونو او غوټیو استراحت: د ایتایلین استعمال څو نوعې تخمونه د استراحت څخه را وباسې. همدارنګه د کچالو د ذخو استراحت له منځه وړي اود را شنه کیدو سبب ګرځي.

(۲) Triple response: په دوه مشیمي تخمونو کې لکه نخود (چڼې) باندې د ایتایلین استعمال ۳ جلا جلا اغیزې را منځ ته کوي.

(۱) د جوانې د اوږدیدو مخنیوې (۲) د ساقي د قطرزیاتیدل (۳) د ریښونورمال جیوترافیک خصوصیات ګډوډیدل.

Epinasty: په دوه مشیمي seedling باندې د ایتایلین استعمال د پاڼو د ښکته خوا ته د قاتیدو سبب گرځي. هغه سطحي چې نورمال افقي حالت لري ښکته خواته زوړندیږي. ذکر شوی پیښې ته Epinasty وایې. د Epinasty علت دا دی چې د سطحي د لکی پورتني یا (adaial) خورا نسبتآ زیاته وده کوي. د بانجان رومی تنکی بوټی په دې خصوصیت کې په خاص ډول اساس دي.

د مېوو پخوونه

د ایتایلین ډیرمهمه اغیزه په مېوو باندې پخوونکي اغیزې دي، چې کیله او منه کې ورسته د هغې نوموړی مېوې را ټولی اود پخیدو دپاره په یوه ذخیره گاه کې کیښودل کیږي. د مېوو د تنفس سرعت ډیرزیات او اوج ته رسیږي. په دې پسې تنفسي سرعت په ناڅاپي ډول را لویږي، چې دې حالت ته climacteric respiration ویل کیږي او دې ډول مېوو ته climacteric مېوې هم ویل کیږي. نوموړی climacteric میوې په ذخیره گاه کې د ایتایلین ډیر زیات مقدار خوشي کوي. ایتایلین پخپل نوبت سره د climacteric تنفس اوپخیدل شروع کیږي.

په ذخیره گاه کې د ایتایلین استعمال د climacteric پخیدل هڅوې. دا هغه حقیقت په هغو آمونو او کیلو کې لیدل کیږي چې په مصنوعي ډول پخول کیږي. حتې مخکې له دې چې ایتایلین د یوې نباتي هورمون په ډول وپیژندل شي د دې مقصد له پاره د ځای استعمالول خو دا نه وه معلومه چې د توت فعاله ماده د ایتایلین څخه عبارت وه.

د دې له امله ایتایلین یو ډول گاز ده په نبات باندې د استعمال له پاره باید نبات په یوه غرفه کې بند شي اوس دا ستونځه حل شوی دی. Ethrel په نامه یوه کیمیاوي ماده چې په حقیقت کې ۲،کلورو ایتاین فاسفوریک اسید دی په مایع شکل کې وجود لري. نوموړی کیمیاوي ماده په نباتاتو باندې سپری کیدای شي. کله چېEthrelنباتي حجراتو ته داخل شي حجرات یې ماتوې اوپه ایتایلین بدلیږي.

په تجارتي لحاظ هورمونونه اود ودې د زیاتوونکو مواد په زیاته اندازه مصرفیږي. په حقیقت کې د ودې د هورمونونو استعمال په زراعت او باغدارۍ کې یو بدلون را ویستی د زیاتو معلوماتو دپاره د **۲۹**فصل شپږمه برخه وگورئ.

ویټامینونه هم عضوي مواد دي چې د نباتاتو په واسطه تولیدیږي اویوه کمه اندازه یې خپل فعالیت سرته رسوي، چې دا خصوصیت یې نباتي هورمونونو ته ورته وي. خو اکثره ویټامینونه په خپله په بیولوژیک ډول فعال نه وي. له بلې خوا ویټامینونه د انزایمونو د مصنوعې په څیر دنده اجرا کوي. اود انزایمونو فعالیت زیاتوې. هورمونونه بیا د انزایمونو د کومکې گروپونو په ډول هیڅ فعالیت نه کوي. پورتنې خصوصیات د نباتاتو د ودې زیاتونکي دوه گروپه مواد (ویټامین او هورمون) ترمنځ اساسې توپیرگڼل کیږي.

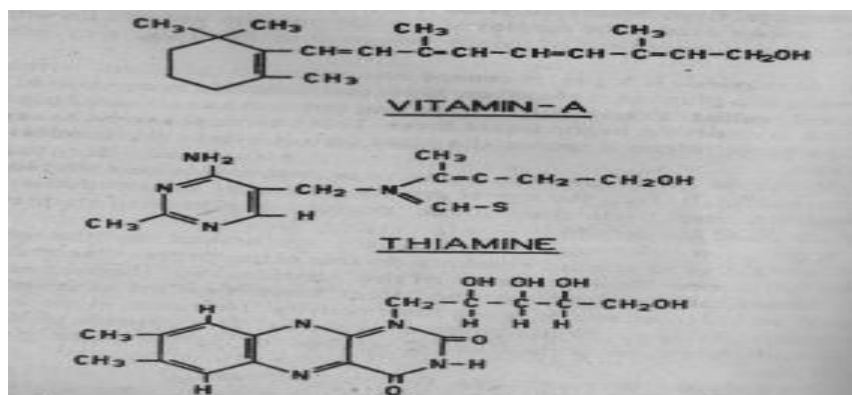
د زیات شمیرد ویټامینونود تولید طریقي او رول یواځې په مایکروارگانیزمونوکې پیژندل شوي دي. په عالي نباتاتو باندې ډیرکم مطالعات ترسره شوي دي په اصل کې ویټامینونه د الف با په تورو یا D،C،B،A باندې نومول شوې وه. ځکه چې کیمیاوي جوړښت یې معلوم نه ؤ، په اوس وخت کې کیمیاوي نومونه هم استعمالیږي.

ویټامین A

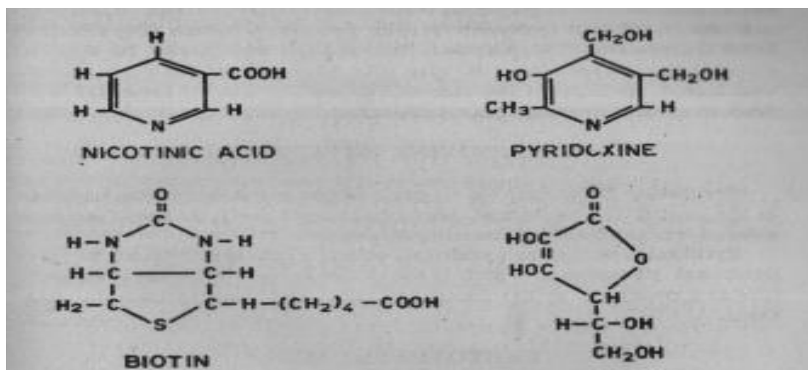
ویټامین ای په عالي نباتاتوکې وجود نه لري. خو د تایمین فاسفیټ په شکل کې په ازاد ډول وي (کیروتین) په زیاته اندازه په نباتاتوکې وجود لري. کیروتین او نور رنگه مواد لکه زنتوفیل په عمومي ډول د کیروتینواید په نامه یادیږي. دا مواد مېوو او گلانو ته سور، نارنجی او زیړرنگ ورکوي. اود کلوروفیل سره یو ځای په کلوروپلاستونو کې پیداکیږي. له دې امله ویلی شو چې ممکن ویټامین ای په شنو نباتاتوکې تنظیم کوونکې رول ونه لري.

ویټامین B_1 (تایمین)

تایمین په نباتاتوکې په زیاته اندازه پیداکیږي چې یا خو په ازاد ډول او یا د تایمین فاسفیټ په څیرد حبوباتو او دانه لرونکو نباتاتوتخمونه د دې ویټامین په لوړغلظت د ځان سره لري.



رایبوفلاوین



اسکاربیک اسید (AA) بایوتین

۱۱,۱۲انځورپه نباتاتوکې د یوشمیرمختلف ویتامینونود جوړښت انځور.

د حبوباتوپه تخمونوکې نوموړی ویتامین زیاته برخه scutellum او aleurone په برخه کې موجوده وي. په حقیقت کې دا ویتامین په لومړي ځل د وریجو څخه د پالش په واسطه په جلا شوی موادو کې موندل شوی دی.

تایمین په پاڼوکې منځ ته راځي. داسې ښکارې چې د تولید دپاره د رڼا موجودیت اړین وي. د تولید څخه ورسته په تیزۍ سره انتقالیږي. نوموړی ویټامین د هغوdecarboxyles انزایمونو د کومکي ګروپ په ډول فعالیت کوي، چې د pyruvic acid په میتابولیزم کې دخیل دی.

Thiamine pyrophosphate د Acetyle co-enzyme په موجودیت کې د کو فکتور په حیث برخه اخلي.

ویټامین B_2(رایبوفلاوین)

رایبوفلاوین یوه روښانه زیړ رنګه ماده ده چې په پاڼو، ګلانو، ګرده او تخمونو کې پیداکیږي. د زعفران (crocus sativus) د ګلانود stigma برخي د دې یټامین د ډیرو غنی منابعوڅخه شمیرل کیږي. د تیغې وهلو په وخت کې یې مقدارپه نخودو کې زیاتیږي.

دا ویټامین په معمول ډول د Flavin-mononucleotide (FAD) کو انزایمونوپه ډول دنده ترسره کوي. نوموړې کو انزایمونه په بیولوژیکي تحمضي تعاملاتوکې برخه اخلي.

نیاسین (نیکوتانیک اسید)

نیاسین د نبات د ساقي په ټوله برخه کې توضیح شوی دی. د غنمو دانې د دې ویټامین لوړغلظت په ځان کې لري. همدارنګه نوموړی ویټامین د NAD اوNADP په نامه د دوو کو انزایمونو په موجودیت کې هم لیدل کیږي. نوموړی انزایمونه د هایدروجن په انتقال کې رول لري. نیاسین په تیاره او رڼا په دواړو حالاتوکېtryptophan څخه په لاس راځي. تاسو ته به په یاد وي چې tryptophan د اکسین (انډول استیک اسید) د پیش قدمی حیثیت هم لري. د نوموړې مشترک پیش قدم له امله نیاسین د iAA سره په ډیرو هغو تعاملاتوکې چې د اکسین په واسطه منځ ته راغلي دي ارتباط ټینګوي.

پایری ډوکسین (ویټامینB_6)

پایری ډوکسین د نبات د تني په ټوله برخه کې پیداکیږي. د نبات ریښې نوموړی ویټامین نشي تولیدولی خود نبات د ازادو برخو څخه نوموړی ویټامین ورته انتقالیږي.

پایری ډوکسین د pyridoxal په شکل لیدل کیږي، چې هغه بیا phosphorylatedکیږي. په pyridoxphosphate بدلیږي. دا یو فعال شکل دی. پایروډوکسیل فاسفیټ د decorboxylation او د tranamination په تعاملاتوکې د کو انزایم په ډول فعالیت کوي.

پانتوتینیک اسید

د غنمو په دانه کې پانتوتنیک اسید ترټولو لوړ غلظت په aleuroneکې پیداکیږي. د دې مرکب د تولید طریقه معلومه نه ده. پانتوتینیک اسید د کو انزایم A یو جزګڼل کیږي.

بایوټین

بایوټین هم د نبات په ټوله برخه کې وجود لري او امینواسیدونو او شحمي اسیدونو د میتا بولیزم په ډیرو تاملاتوکې برخه اخلي.

اسکاربیک اسید (ویټامین سی)

اسکاربیک اسید (AA) په عمومي ډول په نباتاتوکې موجود دي مېوې خصوصیات د citrus کورنۍ میوي د دې ویټامین ترټولو غنی منابع تشکیلوي. نوموړی ویټامین په تیاره او رڼا دواړه حالاتوکې تولیدیږي. خو رڼا یې تولید زیاتوې. په داسېحال کې چې په وچو تخمونوکې په سختۍ سرهAAلیدل کیږي. د جرمنیشن فعاله وده اود ګل نیولو په وخت کې د AA غلظت په تیزی سره زیاتیږي.

د اسیدی سلور نایتریت په واسطه د AA هستو کیمیاوي تثبیت ښیي چې AA په مایتوکاندریا، هسته، کلوروپلاست او واکیولونو کې لیدل کیږي. خوپه نباتاتوکې ممکن ډی هایدرو اسکاربیک اسید(DHA) هم لیدل کیږي. DHA د AA د تحمض څخه منځ ته راځي. په نوموړې تعامل کې د هایدروجن دوه اتومونه لری کیږي. اکسیجن په مصرف رسیږي او اوبه تشکیلیږي. د اسکاربیک اسید اکسدایز، انزایم د نوموړې تعامل مسؤل شمیرل کیږي. نوموړې انزایم په نباتاتوکې په زیاته اندازه توضیح شوی او مس یې د کو فکتور په ډول جوړښت کې شامل دی. DHA د شلفایډ هایډرایل (SH) مرکباتولکه glutathioneپه واسطه بیرته AA ته ارجاع کیدای شي. له دې امله چې اسکاربیک اسید په رحعې ډول د تحمض او ارجاع وړتیا لري. داسې فکر کیږي چې د حجراتو په ډیرو تحمضې ارجاعې تعاملاتوکې رول لري.

پوښتني

۱: د نباتي هورمونونو په برخهکې یو مختصرتوضیح ولیکئ؟

۲: په نباتاتوباندې د لاندې هورمونونو فزیولوژیک اغیزې تشریح کړئ؟

الف: اکسین ب: سایتوکینین ج: ابسسیک اسید د: ایتایلین

۳: د اکسین، جبرلین او سایتوکینین ترمنځ توپیرونه خصوصآ په ځانگړې ډول په نباتاتو باندې د هغوې د اغیزو ترمنځ توپیرونه واضح کړئ ؟

۴: په نباتاتو کې پیداکیدوونکي ویټامینونه په مختصر ډول تشریح کړئ؟

۵: د اکسین، جبرلین او سایتوکینین باندې لنډ یاداشتونه ولیکئ ؟

دولسم څپرکی

دتخم ټوکیدل او ویده کیدل

۱۲ .۱ د تخم جوړښت

د تخم رامنځ ته کیدوونکي جوړښت د ټولو تخم لرونکو سپرماتو فایتا د تخمې د القاح په نتیجه کې رامنځ ته شوي دي. د تخم د جوړښت مطالعه امکان لري چې وشي په دې عامو ډولونو لکه مټر، باجره، لوبیا ، بادام یا لمرګلی. دا په یو ډول پلان کې نیول شوي دي. امکان لري چې دا په شکل او اندازه کې سره توپیر ولري. د دوې تخم او د نبات مختلفې برخې سره نستبآ توپیرلري. د باجرې په شکل کې ښودل شوي دي (۲۴,۱ انځور). په یوې خوا کې مدور دي اوپه بلې خوا کې را وتلي وي. د خارج له خوا دا یو غټ خړې پردې په واسطه پوښل شویده. په داخلې برخه کې یوقشرده. سپینه غشاء چې دا احاطه کوي د tegmen په نوم یادیږي. قشر او ټیګمین دا دوه مشیمي ابتدایي دوه قشره جوړښت رامنځ ته کوي. په کوم بوټي ک په ابتدایي حالت کې قشر لرونکي وي دا د قشر او ټیګمین عدم موجودیت را ښیي. د باجرې تخم په یوه خوا کې کم زیات مدوره نښه وي، په هغه حالت کې چې دا ویده وي دې ته Hilum ویل کیږي. دا د یو ځای والي نقطه په ګوته کوي د ابتدایي شکل څخه واخله بیا تر شاخونو جوړښته پورې، او همدا ډول تر ریښو پورې. په یو طرف چې د هلیوم په طرف کې دی کوچني سوري قرار لري چې د مایکروفیل پنوم یادیږي. د هلوم څخه د مدور شکل خواته امتداد لري یوه کرښه د Raphae په منځ کې یو مثلث شکله یا د دې پشان یوه برخه ده چې د chalaza پنوم یادیږي. کوم چې په ابتدایي شکل کې د همدې نوم جوړښت ظاهروي.

کله چې تخم د مشیمي لرونکي وي یوه زیږه برخه ښکاره کوي چې د جنین پنوم یادیږي ظاهروي.

۱۲ .۲ د تخم د عمر اوږدول

Longevity د تخم د ژوند د هغه مودې څخه عبارت دی ترکوم وخته پورې چې ژوندي پاتي کیږي. یا د ټوکیدو قابلیت ولري. دا دوره د یوې نوعي څخه وبلي نوعي ته زیات توپیر د ځانه سره لري. د یوې خوا د ولي تخمونه دي کوم چې د یو څو ورځو د پاره په عام رطوبت او حرارت درجه کې ژوند ی پاتي کیږي، او بلي خوا د هره زه بوټو نوعي دي کوم چې د ۱۰۰ـ ۲۰۰ کلونو پورې د

ژونديږ پاتي کيدو قدرت لري. دا ښودل شويده هغه کوم چې د پخوانی Harbaria د تخمونو د ټوکيدو څخه را اخيستل شوی دی. د لازياتو معلوماتو لپاره تجربې ترسره شويدي تر څو همدا تخمونه په خاوره کې د خښيدو په واسطه او د مختلفو اوقاتو لپاره تر څو پورې تخمونه د ژونديږ پاتې کيدو وخت د ځانه وښيې. همدا شان تخمونه امتحان لري هغوې په ترتيب سره د شنه کيدو ظرفيت لري. په عمومي توگه د کرل شويو نباتاتو تخمونه د هغوې د ژوند لنډ وخت اکثره د ۱ـ ۲ کلونو پورې وي. همدا شان ځنگلي بوټي د ژونديږ پاتي کيدو وخت يا موده زياته وي.

۱۲ .۳ د ټوکيدنې پروسه

وچ تخمونه تر زياتي مودې پورې غيرفعاله پاتي کيږي. هرکله چې تخم په مناسبو حالاتوکې ترخاورې لاندې پاتي کيږي. جنين فعاليږي او خپل فعاليت شروع کوي. دا نتيجه کيږي د ځوان تخم د توليد (۲۴,۲ انځور). وده او انکشاف د جنين يو تخم ته د تخم ټوکيدنه ويل کيږي. مهم حالات چې د يو تخم د ښاکره کيدو په وخت کې صورت نيسي. په لاندې ډول دي.

۱. جذب

۲. پروتوپلازم ته اوبه ورکول.

۳. فعاليدل او د انزايم يو ځای کيدل.

۴ . په تنفس کې زياتوالی.

۵ . د نوکليک اسيدو او د پروتينو د يو ځای کيدو زياتوالی.

٦ . د جنين څخه د هورمونو يو ځای کيدل او د لاسه ورکول.

۷ . د حجرې په غټيدو کې زياتولی او د تخم په ويش کې زياتوالی.

۸ . د Resverfood هايدروليز د خوراک موجوديت په Endosperm او پله کې.

۹ . د منحل عضوي موادو خوراک څخه گټه اخيستل د جنين د انکشاف په واسطه د راډيکل وده ريښو ته او د pulmula څخه د شاخونو تر پيداکيدو پورې که څه هم، حقيقې نتيجه د پورته حالاتو امکان لري چې په مختلفو انواعو کې مختاف وي.

۱۲ . ۴ هغه فکتورونه چې په ټوکیدنې باندې اغیزه لري

د تخمونو د لاسته راوړلو په وخت کې اکثره تخمونه تر ۱۰٪ پورې لوند والی یا اوبه د ځانه سره لري، د دې څخه وروسته دا په زیاتي سطحې باندې د اوبو کموالی دی. په دغه حالاتوکې جنین غیرفعال وي او فعالیتونه صورت نشي نیولی. تخمونه د ځانه سره مختلف هایدروفولیک کلوییدونه، نشایسته او پروتینونه د ځانه سره لري. د دې څخه وروسته دا بیا په ماټریک پوتنشیال باندې فشار واردوې (↓m) د -۱۰۰ ــ -۲۰۰ اتمسفیر د هوا حالاتو کې، امکان لري چې په اکثره وخت کې د دې څخه هم زیات مربوطه وه چې ځمکه په هغه پروسه کې چې په کومه اندازه اوبه د جذب د تکامل وخت د ۴ــ ۶ ساعتونو په دوران کې په زیاتره تخمونو کې تکمیلیږي. په جذب سره پروتوپلازم ته د اوبو ورکول او فعال جوړښتي حالت شروع کیږي. د تخم د توکیدو تر وخته پورې حد اقل د تخم د اوبو پوره کیدو ته اړتیا لري. د ټوکیدو لپاره چې دا حالات په مختلفو انواعو کې مختلف دي. مثلا د حرارت درجه، اکسیجن او رڼا.

اوبه

دتخم دریښې ویستلو په وخت کې د۸-۱۰ ٪ د ځانه سره رطوبت لري.له همدې امله، په لوړه سطحه باندې د اوبو لري کیدنې دی د یو شرط لاندې جنین غیرفعال وي اومیتابولیک فعالیتونه نشي کولای چې کوم حالت دا تخم یې د ځانه ځرګنددي. مختلف هایدروفولیک کلوییدونه لکه نشایسته او پروټین له همدې امله، دغه ښکاره کوي یوباالقوه متریک 100-200 atoms اکثره سره لري زیات 1000 atoms په نتیجه کې داوچ تخم ویشل کیږي په لوي مقداراوبوهمدارنګه په نښتي توګه دوچې خاورې پذریغه دImbibiton دمرخلې دا Imbibitonبشپړیږي په باره د4-6 hors په اکثره تخمونوکې سره دImbibiton دپروتوپلازم هایدریشن اوفغال میتابولیزم شروع کیږی واټن دټوکیدنې ټول لره اوبواندازه ضروري دي دټوکیدنې لپاره مختلف نوعوته.

حرارت درجه

دخرارت یوه مناسبه درجه ضرورت لري دتخم دټوکیدنې لباره همدارنګه دانظریامفهوم کارول کیږي ددرسواساسی نقطولپاره اړتیالري خرارت درجه دتخم ټوکیدنې لپاره ترټولولره دخرارت درجه راښکته خواته مخدودده اوترټولوزیاته اندازه دخرارت پورته مخدوده په کوم کې چې ټوکیدنه امکان لري ټوکیدنه ډیره چټکه ده پهOptimum کې د20-25c° لپاره دتخم دټوکیدنې بیاتخمونه په خاره

ئي نوعوكې د$30\text{-}35c^0$ اكثره تخمونه كولي شي راشنه شي په يوثابت خرارت درجه كې دواړه په جريان دورځې اوشپې كه څه هم دتخمونوبعضې نوعې لكه Apium,Oenotheraاونورضرورت لري په جريان دورځې اوښكته ضرورت درجه دشپې په شپه كې لپاره دټوكيدنې.

اكسيجن ياهوا

تخمونه همدارنگه ضرورت لري اكسيجن ياهواته دټوكيدنې په نتجه كې داپاتې كيږي چې شنه شي په يواتوموسفير دنايتروجن ياكاربن ډاي اكسايد.

دشنوپليوتخم وروسته دلمړني تنفسي اندازه ټينگه پاتې كيږي په جريان دلمړني پړاواوAnoerobic كې دازياتره مخنوي كوي په شېندنه داكسيجن كې ځكه دا دتخم پوښ زرچوديږي ياخلاصيږ ي اوتقسيميږي په ذريعه داضافي زياتيدنې په تنفوسي اندازه كې مربوطيدنه دخوندي كولوپه جريان دكاربن ډاي اكسايد اندازه هم وركول كيږي R2همدارنگه مختلف ده داښه ده ۱په علواودنوكې كوم چې ځان كې لري كاربوهايداريډ اولږه ددې څخه دغواړيوپه تخم كې چيرته چې Fatt accidsدي په تنفوسي substrotesk دټوكيدنې په جريان كې دلته يوفعال تركيب ددواړوDNAاوRNAپه جنسين كې داتقسيميږي په ذ ريغه دچټک Mitosisاوځركنديدنې دبنياددااوله ځرگنده ننبه دټوكيدنې ده اضافه لويدنه دتيغ (دوښو)په لگښت دحوندي كولو دغه زيرمه كيږي په ذريغه د Endo spermياتيغه هغه پاڼه چې دتخم څخه لومړي راوځي په واښوكې دغه ساتل كيږي په اندوسپرم كې اكثره په تيغوكوم چې په Puroseدي دټوكيدنې په جريان كې هورمونونه پرښودل كېږي په زريغه دجنيسن اوليږل كيږي انډوسپرم ته لاندې دنفوذ دهورمونونوHadrolysing انزايمونه تركيبيږي دساتلوپه نتيجه كې كاربوهايدريت اوپروټين تركيبيږي چې چې تشكيل كړي ساده بوري او Mino asid په اوربشووريژواونوروعلودانوكې داهورمون زيرمه كيږي په زريغه دجنسين اوښودل كيږي چې جبرلين شي يا جبريلن وي كوم چې خركت كوي Aleuroneحجروته دانډوسپرم په Aleurone حجرومالېكولونه دAmylos په تازه ډول تركيبيږي.

نارسيدلی جنين

که څه هم داکسايدنورحالت مناسب وي خوبيا هم اکسيجن اړتيامختلفه ده، دنوعوڅخه نوعوته داتخمونه بعضې نوعې لکه ورژيړې کولاي شي را زرغون شي داوبولاندې چيرته چې داوبوشتوالي کمزوري وي په دنوروشميرو کې نوعوټوکيدنه چټکه ده ،داراغونډيدنه داکسيجن پورته خواته زياتيږي په دې ډول مناسب راغونديدنه داکسيجن د21%داتموسفيرداځکه چې پداسې ډول تخمونوکې تخم پوښ سخت اوپه نښتي توگه کلک ده لپاره داکسيجن په داخل کې زياتيږي په اکسيجن کې Tension اسانيږي ښه شيندنه اوټوکيدنه ځکه بهتره ده.

رڼا

دتخمونواکثره نوعې کولاي شي چې راشنې شي په ښه برابره توگه په راولاړوتياراواورڼاکې رڼا ته توجو نده شوي چې ضروري ده دټوکيدنې لپاره که څه هم په يوڅونوعو کې تخمونه خرابيږي ناکاميږي چې راشنه شي ترڅوچې دغه لوڅيږي رڼاته وروسته دImbibition بشپړيږي اوترنوري رڼا پورې مخنوي کوي دټوکيدنې دغه مفهوم به څيړل شوي وي وروسته دبې کيفيته کيدلو.

۱۲ .۵ د تخم ويده کيدنه

د تخمونو زيات ډولونه د پخيدو څخه وروسته په چټکی سره را ټوکيږي. همدا شان د جوارو دانې امکان لري چې د جوارو په توکي باندې را وټوکيږي. د سټروس په ځينو انواعو کې د ميو په حالت کې امکان لري چې را وټوکيږي او په ځينو نورو نباتاتوکې که څه هم يوه موده د ارام يا غير فعاليدل په صحي توگه تخم د پخيدو څخه تيرشي او د دې څخه وروسته تر دې پورې چې خارجې برخه د تخم زرغون شي. په هغه صورت کې چې حالات مناسب وي. ځينې داسې شيان هم شتون لري چې د ټوکيدنې مانع کيږي. د تخم د ژوندې پاتې کيدو څخه بيا تر شنه کيدو پورې دا هم په مناسبو حالاتو کې صورت نيسي، چې دې مودې ته د تخم د ويده کيدو حالت ويل کيږي. د تخم ويده کيدل کيداى شي چې د مختلفو حالاتو باندې صورت ونيسي چې دا په لاندې ډول طبقه بندې شويدي مثلاً سخت پوستکي تخمونه، نارسيدلي جنين او د رڼا تيروونکي تخمونه.

دکلک زړو پوښ

دتخمونوزیاتې نوعې داډول لکه هغه چې دلوبیا کورنې پورې منسوبه اوMalvaceue په مشخص ډول دتخم پوښ داډول تخمونه بې کیفیته پاتې کیږي د دا ډول خواصو لرل دسخت تخم پوښ مخنوي کوي دټوکیدنې په دریودلایلوسره داتخم سخت پوښ مخنوي کوي په داخل داوبوپه تخم کې دویم تبادوله کوي دغازونه زیات په مشخصه اندازه پورته کیدنه داکسیجن دخنډ څخه دتخم سخت پوښ همدارنگه لاندې کوي تخنیکې مخنوي لپاره دځرگندیدنې (Radicl)که څه هم دالاندې بې کیفیته تخم جنتیک راشین کیږي لاندې په نښتي توگه.انبسات دپاښودنیښ یادریښو جوړښت په یوازې یاخپلوان جوړښت یامصنوعي نبات په جسم کې داستیف اواندوستروم کوم چې وچیږي اوپورته وچیږي په یوځوخلاتوکې یاقسمونوکې لکه بادرنگ اوپنبه داستیف کیداي شي جوړشي لکه پانه شنه بنسټ په ایښودلوسره دنېښ دوشوپه جسم دنبات دامرخله دټوکیدنې بشپړکیږي.

۱۲ .٦ د تخم د ټوکیدنې موانع او انکشاف ورکوونکي

ډیرزیات طبیعې مرکبات شتون لري، کوم چې د تخمونو د شنه کیدو مانع گرځي. د تخمونو زیات انواع پیژندل شویدي کوم چې په کې فینولیک مرکبات شامل دي. لکه فیرولیک اسید، پارا ساربیک اسید، کومار او نور مرکبات.

۱.۲۴ پرتخمونو باندې د سرو او بنفش وړانگو اغیزې.

تگلاره	تدابیر	
تیاره کیدل		ویده
رڼا	زرغونیدل	
سره رڼا		
بنفش رڼا کیدل		ویده

سره + بنفش

R÷fR+R

R+fr+R+fr

R+fr+R+fr+R

R+fr+R+fr+R+fr

---

۱۲ . ۷ د تخم د ویده کیدو بیولوژیکي اهمیت

د تخم ویده کیدنه زیات بیولوژیکي اهمیت لري. په همدې دوران کې تخم ځان جوړوي راتلونکي یوسالم نبات ته. کله چې د په ښه حالاتو کې وټوکیږي دا د تخم د ودې لپاره مناسب وي. که چیرې تخمونه ویده پاتي شي او په هر ډول حالاتو کې را وټوکیږي. د تخم ژوندی پاتي کیدل زیات وخت نیسي او په دوامداره توګه د تخمونو د انواعو پاتي کیدل ناممکن وي. همدا قدم یوځای والی د parasite کربه نبات مطمین کوي.

پوښتني

۱. د یو تخم جوړښت او ټوکیدنه واضح کړئ او هم د یو تخم د ټوکیدنې هغه فکتورونه چې په دې پروسې کې رول لري واضح کړئ.
۲. تعمیرې او فزیولوژیکي تغیرات په مسلسله توګه واضح کړئ. په هغه وخت کې چې تخم ټوکیږي.
۳. د تخم ویده کیدل تعریف کړئ. د تخم د ویده کیدو سببونه ولیکئ او د دې په بیولوژیکي اهمیت باندې نوټ ولیکئ.
۴. نوټ ولیکئ.
۱. د تخم ویده کیدل   ۲. ترزیات وخته پورې د تخم ژوندی پاتي کیدل.

دیارلسم څپرکی

فوتوپریاډیزم اود ګلانو فزیولوژي

۱۳ . ۱ پیژندګلوي

ګلان د تولیدمثل د ښکاره زړې لرونکي جوړښت خاصیت لري. د نبات ابتدایي مرحلې د ټوکیدو څخه شروع کیږي،چې نوې پاڼې پیدا کړي. ویجیټیټیو تیغه امکان لري چې په شاخونو بدل شي. لکن څه موده وروسته د مرستیم پرځای د پاڼو د پیدا کیدو او د شاخونو په تولیدي جوړښت باندې بدلیږي چې ورته ګلان ویل کیږي. د لنډې مودې د ټوکیدو څخه وروسته دا تولیدې جوړښت په نبات کې د انکشاف دحالت لپاره زیات مهم دي اوپه هراړخیزه توګه مطالعه کیږي. د ګلانو د رامنځ ته کیدو پروسه د دوو مهمو چاپیریالي فکتورونو په واسطه کنترولیږي چې عبارت دي له. (۱) د رڼا هغه موده چې د نبات په واسطه جذبیږي فوتوپریود ویل کیږي. (۲) د حرارت په کمه درجه کوم چې تخم یا نبات ته ورکول کیږي چې موسمي حالت په طرف یې بیایي.

۱۳ . ۲ فوتوپریاډیزم

دا عامه پوهـ ده چې رڼا د نبات په وده باندې اغیزه کوي. ترټولو مهمه پروسه چې رڼا په واسطه ور باندې اغیزه کوي هغه ضیایي ترکیب دی. پدې پروسې کې د رڼا درې واړه خواوې چې عبارت دي له (۱) د رڼا زیاتولی، (۲) کیفیت او (۳) د دوران اهمیت. دویمه پروسه چې رڼا ورباندې اغیزه کوي فوتو ټراپیزم دی. کوم چې د نباتاتود ټیټیدو سره ارتباط لري. دلته د رڼا شدت ،کیفیت او هم د دوران مهموالی دی(۲۷ څپرکی د وکتل شي). د رڼا بله مهمه اغیزه په فوټوپریاډیزم باندې دی. فوتوپریاډیزم د رڼا تردوران پورې په نباتاتو کې د عکس العمل ښودنه کوي. دلته د رڼا دوران نباتاتوته یواځې عکس العمل ورکوي او شدت ته کوم ډول عکس العمل نه ښیي. دا امکان لري چې بیا وویل شي چې د نباتاتود فوتوپریاډیک عکس العمل اکثره وخت یو ډول وي که نبات د لمررڼا ته ښکاره وي او یا هم د برقي لالټین رڼا که هم د دې دواړو منابعوشدت ډیرزیات مختلف دي.

پدې برخه کې دا زیاته اړینه بریښي چې د غټ عنوان یو څه نا حه را کموي. دا عامه خبره ده چې په جنوبي هندوستان د ژمي په موسم کې ورځې لنډې او شپې اوږدې وي. په اوړې کې د دې بیا را ګرځیدل یو واقعیت دی.

۱۳ .۱ جدول د نباتاتو ځینې فوټوپریاد عکس العملونه

عکس العملونه	لنډې ورځې	اوږدې ورځې
۱ـ په coleus کې د انتوسیانین یوځای کیدنه	لوړیدل	موانع
۲ـ په الوگانو کې د ټیوبر جوړښت	لوړیدل	موانع
۳ـ په پیازو کې د بلب جوړښت	لوړیدل	موانع
۴ـ د گازرو په ټاپ ریښوکې د غذایي موادو زیاتوالی اوذخیره	لوړیدل	موانع
۵ـ په بادرنگو کې د نارینه گلانو جوړښت	لوړیدل	موانع
٦ـ په بادرنگو کې د ښځینه گلانو جوړښت	لوړیدل	موانع
۷ـ دوباره فعالیدل او په زیاته اندازه د پاڼو غورزیدل	لوړیدل	موانع
۸ـ د xanthium گلان	لوړیدل	موانع
۹ـ د hyoscyamus گلونه	لوړیدل	موانع
۱۰ـ Rooting د cutting	لوړیدل	موانع

۵: په ځینو نباتاتو کې لکه بادرنگ، بنگ، او جوارچې جنسي گلان منځ ته راوړې. فوتوپریود تعینوې د نارینه او ښځینه گلانو اندازه تعینوې. خو چې اوږدې ورځې د نارینه گلانو جوړښت ته انکشاف ورکوي، او لنډې ورځې ښځینه گلانو شمیر زیاتوي.

۱۳ .۳ د گلانو فزیولوژي

Tournois (۱۹۱۲) او Klebs (۱۹۱۸) دوې مشاهده کړه چې د رڼا دوران د نباتاتو گلان کنترولوي. گارنر او الارډ په ۱۹۲۰ کال کې د امریکا په مایرلینډ کې د زراعت پورې اړوند په یوه شعبه کې کار کوو، د تجربو په واسطه دا معلومه کړه چې د نباتاتو د گلانو رامنځ ته کیدل کنترولیږي. د رڼا د دوران د اوږد والي سره کوم رڼا چې په نباتاتو باندې پریوزي. دوې ثابته کړه چې د تنباکو د نبات تغیر والی ته مایرلینډ ویل کیږي چې زیاته اندازه په هغه موسم کې گلان نه ټوکیږي او د دې مایل کیدل کیدای شي چې دا گلدان لنډو ورځو ته کیښودل شي. دا امکان لري چې د گلانو ټوکیدل په یو گلدان کې چې ترسره شي. همدا ډول سویابین نباتات چې په مختلفو وختونو کې کرل کیږي دمئ څخه تر جنون میاشتي پورې.

Plant species	Duration of light per day (hours)								
	4	6	8	10	12	14	16	20	24
Xanthium (SDP)									
Hyoscyamus (LDP)									
Tomato (DNP)									
Bryophyllum (LDSDP)									

۱۳. ۱ انځور په گلانو باندې د مختلف الډوله فوتوپریاډیک اغیزې په گوته کوي.

۱۳. ۴ د گلانو طبقه بندي

د لنډې ورځې نباتات

هغه نباتات کوم چې گلان تولیدوي د هریو فوتوپریوډ په وخت کې تریو خاص اعظمي فوتوپریوډ چې ورته د لنډې ورځې نباتات ویل کیږي. د مثال په ډول، xanthium گلان فوتوپریوډ د پنځلس نیم ساعتونو پورې وخت نیسي. نور مثالونه هغه نباتات چې په لنډو ورځو کې گلان وباسي Biloxy soybean، pharbitis nil، او impatiens balsamina نباتات دي.

د اوږدې ورځې نباتات

د دې نباتاتو گلان د هرډول ورځو په اوږدو کې کوم چې زیات د کمي فوتوپریوډ په نسبت تر تر تنقید لاندې دي عبارت دي له. د یلگې په ډول phyoscyamus دا نباتات د هر ډول فوتوپریوډ لاندې گلان زرغوني، چې دا د لس نیم ساعتونو څخه زیات فوتوپریوډ دي. د دې دا معنې ده چې د مسلسل رڼا په نتیجه کې گلان زرغونوي او دا کار تر ۲۴ ساعتونو پورې دوام کوي او نور مثالونه د هغو گلانو چې په اوږدو ورځو کې گلان زرغونوې عبارت دي له Temulentum Lolium, plantagolanceolata, او samolus parviflorusنور.

۱۳ ۸ د شپې د وقفه یې رڼا د اغیزې څرنګوالی

اغیزه د شپې غوڅونه په سور او لیرې سور په ګل کېدنه د xanthium نباتاتوکې یاد اشت د تیاري مواد باید جاري وي د ګل کېدنې سور رڼا ورکول کېږي په منځ د تیارې وخت کې مخنیوی کوي د ګل کېدنې لیدلي سور رانسکور کېږي دا اغیزه د سور رڼا او سور رڼا رانسکور کېږي په اغیزه دلیرې سور. خطرناک یا حساس حد دعکس مودې د مثال په ډول Hyoscyamus نباتات کولی شي چې ګل شي لاندې دکوم تصویر موډې کومچې زیات $10\frac{1}{2}$ساعتونو څخه راپډې معنا دا کولی شي ګل شي په دوامداهر یا پرلپسې رڼا په ۲۴ ساعتونو کې په ښه ډول نور مثالونه داوږدې ورځې نباتاتو دي Loliumtemulentum, plantugolanceotata او Samolasparviflorus .

د اوږدې او لنډې ورځې نباتات

همدارنګه دا پېژندل شویدي لکه د ورځې د اندازې اوږدوالی دا ډول نباتات ګل کېږي لاندې د کوم Photoperiodel له لحاظه په دغه موده کې د مثال په ډول بانجان رومي، بادرنګ او نور.

د لنډې او اوږدې ورځې نباتات

څرګه چې دا نباتات لکه Brgophyllumdiagremontianum او Cestrumnocturnum(night jagmine) غبرګ photoperiodic ضرورت لپاره د ګل کېدنې دانه ګل کېږي کله چې لوڅېږي یا په اوږدو ورځوکې یا په لنډوورځوکې مګر دواړه ضروري دي.

دا ډول نباتات ضرورت لري، ،چې لوڅ شي اوږدو ورځوته د بعضې مودې لپاره تعقیبیږي پواسطه په لوڅېدنې په لنډو ورځوکې که چیرې دا سلسله رانسکور کېږي او لنډې ورځې ورکول کېږي اول تعقیبیږي پواسطه داوږدوورځو اوخرابیږي چې کل شي دغه ضرورت داوږدو ورځوتعقیبیږي پواسطه د لنډو ورځو مخامخ کېږي په ذاتي ډول اودغه نباتات ګل کېږي شاوخوا د سپتمبر اکتوبر په میاشتوکې .

بعضې نباتات لکه Coreopsis grandlf/ora همدارنګه لري غبرګ Photoperiodic ضرورت د ګل کېدنې لپاره مګر په رانسکوریدنې سلسله یا ادامه کې، د اول لنډو ورځو ته ضرورت لري او بیا

تعقیب سره داوږدو ورځوته اودغه ضرورت مخامخ کيږي په ذاتي ډول اود نبات گل کېدنه په جریان د جولای میاشت کې.

اکثره دا کرل شوي غله یا محصول نباتات د ورځې دی ذاتي قسمونه که څه هم د دوی بیدیانی یا ځنگلي اصلي دي یا دلنډې ورځې نباتات یا داوږدې ورځې نباتات دا ځکه هغه دنبات نسل او کرنې پیژندنه یا عید پیژندنه انتخاب شوي وي دا ورځې خشا بیل بیل لکه هغه کولی شیچې گل شي لاندې د مختلف جغرافیایي موقعیت اوکولی شي چې شنه شي په لوړه پراخه ساحه کې.

۱۳ .۵ د نورې دوران کیفې اومقداریغبرگون

دواړه د لنډې او اوږدې ورځې نباتات کولی شي چې غیر لدې څخه طبقه بندي شي . همداسې هر وخت دا ستې قلمي کيږي اچول کې. یپه خاوره کېاغیزه کوي په بې ځایه کېدنه دریښو د جوړښتلپاره دهدف د زرغونیدو یا خپریدو، دغه اکثره اجرا کيږي په جولای ،اگست وروسته زر بادانونو، دا ځکه چې دا جوړښت دې ځایه کېدنې دریښو په قلمي ډول وده ورکول کيږي پذریعه داوږدو ورځو او مخنیوی کوي پذریعه د لنډو ورځو.

Plant species	Duration of light per day (hours)								
	4	6	8	10	12	14	16	20	24
Xanthium (SDP)									
Hyoscyamus (LDP)									
Tomato (DNP)									
Bryophyllum (LDSDP)									

۱۳. ۱ انځور پرگلانو باندې د مختلفو فوتوپریوډیک اغیزې.

۵- په نباتاتوکې لکه بادرنګ کشن ااو جوار کوم چې زغمی غیر حبی ګلان دا Photoperiod څرګندوي دا نسبت د نارینه او ښځینه ګلانو کله چې اوږدې ورځې وده یا پرمختګ ورکوي د جوړښت د نارینه ګلانو، لنډې ورځې زیاتوي دا تعداد د ښځینه ګلانو.

6-که څه هم ، دا زیات مهم لاس ته راوړل د Photoperiod دی په دا ګل کېدنه دنباتاتوکې مربوطیدنه په نوعو باندې دهغه ضروري ده دلنډو ورځو یا داوږدو ورځو او دواړه لنډې او اوږدې ورځې په مشخص سلسله یا نتیجه کې لپاره د ودې د ګل کېدنې دا څېړل شویده په راتلونکې برخه کې.

۱۳ .۱۲ د ګلانو تحرک

مخکې له مخکې څرګنده شویده،داپانه به موقعیت دPerceptionدلنډوورځو،مګرداګل کېدنه څرګندیږي دتنې په څوکه باندې یادځانګوپه څوکه باندې،نوځکه دغهApicalیاافقي غوټې کېدل کوم چې دي پرځایونودڅرګندونې دلنډې ورځې په نتیجه کې په څرګندډول بعضې زړې یاپارونه بایدحرکت وکړي دپاڼې څخه غوټیوته دازړې په نظریې شویووچېHormonalشي په طبعیت کې نومولشویوه دFlorigenپواسطه دChailakhganروسي نبات فزیالوژست. Florigenیوفرضي یاhypotheticalګل دی دسبب کېدنې دهورمون،Hypotheticalځکه چې دانده راایستل شوی اوتصفیه شوی وروسته وروسته دڅیړنې به ښکاره شي.

Florigenتشکیل شوی ده په پاڼویې اوTranslocatedشوی ده پواسطه دSpbleom apicalته اوافقي غوټیوسبب کېږي دګل کېدنېFlorigenکولی شي چې حرکت دیونبات څخه نوروته پواسطه دپیوندګډون. داجوړیږي واضح پواسطه داسانه ازمایښتیوتعداد دxanthiumسپېښ(seedling) کرل کېږي لاندې داوږدو ورځو ورسول کیږي.

دغه معرفي کېږي چې تشکیل کېږي یاتشکیل کړي2Uniform په کاورپه افقي څانګوکې پواسطه دلرې کېدنې دتنې دڅوکوحرف دپاسه پهcotyledons . دانږدې څانګې په یوتعداد نباتاتویې نږدې پیوند کېږي په یوځای په نړی کې اوس صرف داوروستنی څانګې لوڅیږي لنډوورځوته.

ددغه سبب کېږي دگل کېدنې په ټولونباتاتو (Fig 25.6)نوځکهFlorigenحرکت کوي دیونبات څخه نوروته پواسطه دپیوندگډون اوداهمدارنگه حرکت کولی شي دواړوپورته اوښکته خواته کله چې پهFlorgenتشکیلکېږي په پاڼوکې دغه هورمون کمېږي پخپله په نورو کلیماتو یا څرگندونو کې Florigen پخپله دایمي کېږي. دایوبیاداخاصیت ندی کتل شوی په کومو نباتاتو یا حیواناتو هورمونونو کې .

دغه صرفvirusدی کوم چې لوی خاصیت، نوځکه په دغه یوځلې فکرشویوپواسطه د James bonner دغه گل کېدنه په پورته ازمایښت په ځای دپیوند کېدنې یوxanthium نبات نورودوه مختلف نباتات کوم چېTadonomicallyمربوط دی کولمې چې پیوندشي په یوځای.

Nicotiantobacumیوه لنډې ورځې نبات کله چېHyoscyamusnigerدیوې اودې ورځې نبات ده دواړه تعلق لري په کورنیدSolanaceae.لاندې دلنډوورځوکله چېNicotinaگل کېږي،Hyoscyamasپاتې کېږي زرغونېدونکي،که چیرې یوه څانگه Nicotiner پیوندکېږي، Nyoscyamus سره بیاHyascyamusنباتات همدارنگه پیل کوي گل کېدنه داځکه چې Florigen تشکیل شوی ده، په لاڅرگندیدل په دا وریسې افقي څانگوکې تشکیل شوید. لدې امله دغه پاڼې مگر نه راټوکېدل د کوڅو کوم چې Preceive دا اغیزه د لنډو ورځو نباتاتو (Fig – 25.5) دویم ټول دا پاڼې ضرورت نلري چې ښکاره شي،یوه پاڼه یا حتی ماتېدنه دیوې پاڼې په باره د 25gcm ساحه کې گټوره ده،چې perceive دا اغیزه د لنډې ورځې او سبب د گل کېدنې (Fig. 25.5) ازمایښت ښایي چې پاڼې ضرورت لپاره receiving دPhotoperiod اغیزې xsanthium نباتات کوم یې کرل کېږي.

په غیر فعال ډول لاندې داوږدو ورځو لوڅېږیلنډوورځو ته. A بشپړ نبات defoliated B غورځول لپاره د یوې پاڼې C ټول دا پاڼې لرې کېږي او صرف 25gcm د پردې ساتل کېږي D په مکمل ډول deflicated یاداښت دا مکمل ډول Deflicated نبات نه کېږي. (diagrammatic) په منځکې د مختلفو پاڼو دا ځواني نیمه غورځیږي. رایبدکیدل (Inhibition) سبب کېږي پواسطه ددغه له لاسه ورکول، لدې امله د نبات گل نیونه ،که چیرې داتوره دوره کمه وي د ټولو لږ ۸ ساعتونو ،تعبیر کوي د pfr نه Pr ته نه بشپړیږي ځکه نو دا نبات غورځیږي چې گل شیږ کله چې دا توره دوره پریکیږي پواسطه د لنډې ځلا دسرې رڼا په منځ کې هر یو Pr چې وړاندې کېږي تغییر کوي واپس PFr نو

ځکه سور رڼا مخنیوی کوي د ګل کیدنې که چیرې سور رڼا تعقیبرې پواسطه دلیرې سور PFr دوباره تغیر شوی PFr ته لدې امله نبات غورځیږي.

قواعد د Phytochrome په اوږدو ورځوکې صرف په لنډو ورځونباتاتوکې pfr راغونډیږي په اخر د رڼا دوره کې همدارنګه په اوږدو ورځو نباتاتوکې PFr Triggersیوه لړۍ د عکس العملونوکوم چې بالاخره لاربښوونه کوي نبات چې ګل شي. په نورو کلیماتوکې PFr سببونه د ګل کېډنې د اوږدې ورځونباتاتو کې ، کله چې Hyscyamus نبات لوځیږي په ۱۰ ساعتونوکې رڼا ته او په ۱۳ ساعتونو ستاره نه تغیرموندنه د Pr, PFr ته بشپړیږي په ستاره کې لدې امله داښه غوړیږي که چیرې دا توره دوره زیاته وي د PFr څخه ورو کېږي او نوځکه د ګل کېډنې عضوي کوي که څه همکه چیرې یو ځل د سور رڼا ورکول کېږي Pr تغیر کوي په PFr ساتل کېږي نو ځکه سور رڼا سببونه ګل کېډنه ده. شمېر د Photoperiodic دورې خووري ده د ګل کېډنې لپاره

Aplotoperiodic دوره راجع کېږي یوې لنډې ورځې اویا یوې اوږدې ورځې نو بعضې دلنډې ورځې نباتات لکه Pharbitis او xarthiom یوازې ډېر حساس دي، دغه پاتې کېږي غیر فعال لاندې د اوږدو ورځوکه څه هم کله چې دغه لوځیږي یوازې د لنډې ورځې په جریان یې دادوره د نباتاتو په چټک توب سره ګل کمیږي، مګر بعضې نباتات لکه Bilody soybean او balsam ضرورت لري کم نه کم ۳ لنډو ورځوته د ګلکېډنې (Krishnamoorthy 1968) همداسې بعضې اوږدې ورځې نباتات لکه Loliamtemulentum او Arabidopsis thalianoa ضرورت لدې یوازې اوږدې ورځې ته د ګل کېډنې لپاره به انورویی Plantagolanceolata او Hyoscyamus ضرورت لري یو شمیر اوږدو ورځوته د ګل کېډنې لپاره.

د سایتوکروم رول د لنډې ورځې په نباتاتو کې

Xanthium شروع کوي ګل کېدنه کله چې راټول نباتات لوځیږي لنډوورځو ته که څه هم دا نده واضح چې کومه برخه Preceives د اغیزه دلنډوورځوپه بشپړ ډول defdated نباتاتو څخه Preceives دا اغیزه دلنډو ورځو نوځکه نه ګل کېږي په نورویي دکوم څخه چې ټوکیدنې څوکه لیرې کېږي مګر دا پاڼې ساتل کېږي ګل کېدنه شروع کېږي کله چې لوځیږي لنډو ورځ ته لکه

گلاپ حرارتي بدلون یاتبدیلي. کله چې ترسره کېږي Phytochrome جذبول په سور رڼا کې دغه اړول کېږي همدا ډول کله چې ترسره کېږي جذبول لیرې سور رڼایي دا تغیر کوي چې ترسره کېږي دا پیژندل شویدي د Photoconversion په توګه Photoconvorsion ډېر چټک دي او بشپړ کېږي په4-1 میلټوکې. علاوه ددې څخه پدغه کې ، صرف ترسره کېږي Phytochrome ښودنه به نورقمسونود بدلون کې ترسره کېدنه پخپله اړول کېږی په ستاره کې دا حالت د بدلون ډېر قرار اواخلي یانیسي څو ساعتونه دا په حرارت درجه پورې اړه لري لدې امله ورته وایي حرارتي بدلون ترسره کېدنه یا سرته رسونه ښایي حرارتي بدلون)۲۵. ۴ انځور).دا صرف Proform دPhytochrome کوم چې په فزیالوژیکي ډول فعال وي. Pr غیر فعال شکل ده.دنده د Phytochrome په لنډ ورځې نباتاتو په لنډو ورځو نباتاتوکې.

د سایتوکروم رول د اوږدې ورځې په نباتاتو کې

تر donthium دا زیات بڼه یا Phytochrome راغونډیږي درڼا دمودې په اخر کې دا PFr پاڼې یا ماشي سلسله په عکس العمل یې کومچې بالاخره نتیجه نه ورکوي په مخنیوي د ګل کېدنې کې که څه کله چې نباتات لوخیږي 5/5 ساعتونوکې یا زیات ددې څخه یا تیاره موده کې PFr په تیاره ډول تغیر کوي. په Prform کې کله چې Pfr.dis

Ations تیاروي د 390 څخه نېولې تر 810 آلت له همدې امله ، دا د ګټې خبره ده، چې پوه شي چې د رڼا ویولتنه د طیف ترسولو اغیزمنه برخه ده، ددې xanthium نباتاتو اوږدو ورخو لاندې کرل شویدي او بیا د لنډې ورځې سره مخامخ دي. د لنډې ورځې توره دوره ده چې پریکیږي په منځ کې پواسطه مختلفې رڼا ویولنتز راښودل شویده چې د سور رڼا (660mu) ده په لنډو ورځو نباتاتو یې د مخنیوي د طبقه ترټولو اغیزمنه برخه په (Fig.25.3) خوکه چیرې په توره دوره ده چې تراوسه په سور رڼا یې مداخله شویده چې (730mu) ګل ندی اغیزمن شوی وروسته له هغه نبات د ګل د دوام په توګه دا دوامداره تیاره به بندیږي خوتر ټولو په زړه پورې خبره داده که چیرې سور رڼا ورکړل شویي وي په مخ کې د تورې دورې ژر تر ژره تعقبیږي پواسطه اقلاً د نیږدې سور سیا دا نبات ګل کیږي.

پوښتني

۱ـ د گلانو د زرغونیدو میکانیزم تشریح کړئ.

۲ـ واضح کړئ چې فوتوپریوډ څنگه د نباتاتو د گلانو زرغونیدل کنترولوي.

۳ـ په لاندې در کړل شوي عناوینو باندې نوټ ولیکئ.

الف ـ فایتوکروم   ب ـ فلوریجن   د ـ حساس فوتوپریوډ.

څوارلسم څپرکی

په کرهنه کې د نباتي فزیولوژي داستعمال پیژندنه

۱۴ .۱ مقدمه

دنبات فیزیولوژي چې د نباتاتودفعالیتونودمطالعې سره ارتباط لري پدې وروستیو کالونو کې ډېر زیات ارزښت ښودلی دی،په کرهنه کې ددې استعمال په وجه پدې باندې زیات تاکید شویدی چې په کرهنه کې ددې استعمال په وجه ، پدې باندې زایات تاکید شویدی چې په کرهنه کې واضع پرمختگ به دفیزیولوژي په نبات کې داساسي پلټنو په وجه رامنځته شي .دنړۍ زیات نفوس اودکرهنې وړ ځمکو غبرگون گمیږي په تیزی سره د ښاري کروندو او صنعت زیاتیدل یواځنی طریقه دنړۍ د میلیونونو خلکو دخوراک او جامو اړتیا پوره کول دکرهنې په یوه واحده سیمه کې د خوراک د زیاتیدلو په پایله کې ترسره کېدلای شي، ددې هدف دترلاسه کولولپاره دنبات فیزیولوژي اصول کارول کیږي.

۱۴ .۲ ضیایي ترکیب

ضیایي ترکیب دفیزیولوژي ترټولو زیات مهم عمل دی، ترټولو لوی غیر کارول شوی منابع دلمر دړنا پواسطه ترلاسه کیږي . سبزی جات فقز دلومړنی ماشینونو پواسطه دشمسي انرژۍ څخه مفت ترلاسه کیږي که څه هم دا دشمسي انرژۍ د دوه قیصده نه زیات نه کارول کیږي دا کار زمونږد سیارې پواسطه ترلاسه شویدی، ددې لپاره دخوراک دتولید زیاتولو دې عمل ته زیاته اړتیا شته کومچې بالاخره دخوراک د ورکولو تصمیمونه نیسي او د ځمکو څخه د سبزي جاتود ترلاسه کولو تصامیم نیسي.

دا اوس یو پیژندل شوی کار دا دی چې د فوټوسنتیتیک لوړ پیداوار د نباتاتو په ځانگړې گروپ کې لکه جوار، گنې، د جوارو وړې اوداسې نوروکې تر لاسه کیږي ددېنباتاتوغړي هم په واضح ډول

تشريح کېدلای شي دکلوروپلاسنتس درلودلو سره د زيات پوښ لرونکوحجرو په پانې کې به دې ته C4 نباتات وآيي. زيات نباتات لکه غنم، وريژې، دالونه، غوړ لرونکي تخمونه او د C_3 د سبزيو فصلونه په ضيايي ترکيب کېد تثبيت شوي CO_2 طريقه لري پدې نباتاتوکې ضيايي ترکيب لومړنی پيداوار ضايع کېږي د رڼا تنفس پواسطه ،ددې لپاره د فوتوسنتيک مهمه برخه ضايع کېږي مخکې له دې چې د ژوندې موجوداتو ذخيرو ته وليږدول شي دا په محصولاتو کې د ۴۰ نه تر ۵۰ پورې ضايعات حسابوي.

علاوه له دېنه د C4 په نباتاتو کې د رڼا تنفس په موجوديت کې محصولات زياتيږي، د وړاندې د C4 نباتات په واښين ډول، کمه تودوخه اود لمر د شدت سره په ښه شان وړتيا لري چې په گرمو سيموکې مروج شويدی، پدې اساس زياته اړيتا ده چې درڼا تنفس ضايع عملکم کړل شي يا د (Photorepivation) رڼا تنفس د کم وړتيا تخمونومختلف ډولونه وپيژندل شي په زياتوفصلونو کې محصولات کمزوری وي دا د کمزوري فوتوسنتيتيک وړتيا نه (تناسب) بلکې فوتوسنتيک محصولات شنيې کېدونکي برخو په طرف گرځي مثلاً شاخونو اوپاڼوته په نتيجه کې دميوو او تخمونو پيداوار لپاره د ډېر کم څخه دفايدې اخيستلوکار اخيستل کېږي د دې څخه علاوه د فوتو سنتيک تجزيه د شنه کېدونکي برخو لپاره گټوره ده، د فوتو سنتيک د تجزيي مختلف انواعو په ښه شان پيژندلو سره زيات پرمختگ ترسره کېږي د توليد په طرف.

۳.۱۴ منرالی تغذيه

په کرهنه کې زيات عصري بدلون رامنځ ته شويدی د نباتاتومنرالي خوراک زمونږد پوهې په اساس دا په پراخ ډول دکيمياوي سرو د اصلاح په وجه پرمختگ کړيدی، زمونږ دموجوده علم څخه فايده اخيستل او دمغذی مادو کيفيت لوړ ساتل د نباتاتو پواسطه دا کار ممکن گرځول شويدی ترڅو چې مونږدنبات د ودې مرحله په ډېر دقيق ډول وپيژنو،چې کله به کيمياوي سروته زيات اړتياوې اود کيمياوي سرې نمونه پيژندل دي . کوم چې دفصل په پيداوار کې زيات گټور ثابت کېدلای شي زيات وخت کله چې کيمياوي سرې په سالم ډول ونه کارول شي نودا ښايي پيداوار د زياتيدلو پرځای کم کړي.

د پنبې نبات لپاره د زيات نايټروجني کيمياوي سرو استعمال دزيات زرغونيدو د ودې ملتيا په لاس راځي د ګلانوکمزوري کېدل اودکم محصول مخه نيسي ، دې ته ورته د دالونو په لومړني مرحلوکې دنايټوجني کيمياوي سروکارول د وليو دزياتې زخو دکمزوري پرمختګ مخنيوي کوي ، ددې څخه علاوه په اخرو مرحلوکې دزخې فعاليت شروع کيږي کله چې نبات ګلان نيسي، په خاص ډول دا کار په هغه وخت کې ترسره کيږي چې نبات زيات نايټروجن ته اړتيا ولري. پدې مرحله کې د نبات د خاص ودې لپاره پو تاشيم نايټريت ورکول کيږي چې په محصول کې ښکاره زياتولاى رامنځ ته کوي پدې اساس د کيمياوي سرو دکارولو وخت هم مهم دي. دنباتاتو منرالي اړتيا په سم ډول پيژندل دمغذي محلولونو په جوړښت کې ښه نتيجه ورکړيده.

مثلاً د (Hoagland's) هوګى لنډز (Le nop's) ناپس او (Sach's) ساچس په محلولونوکې اوس دا کارشونى دى چې نباتات د کرهنې په خاص محلولونوکې وکرو پرته دخاورو کارولو يعنې (Hydroponics) داتخنيک د سبزي سبزې جاتو په کرلو کې کارول کيږي اودا ډول د ښکلا بوټي د محدودو ځايونوکې لکه دکړکي دهليزونو برنډواو دبرنډې پر سر لګول کيږي زيات وخت دمغذي موادو موجوديدل په خاص ډول په خاوروکې زربينې مغذي مادې کموي.

Genes په کروموزوم کې موجود عامل چې ارثي ځانګړنې ليږدوي لکه اوسپنه اوزنک (Zinc) غورځول کيږي او غيرموثره ثابتيږي لکه چې خاوره مالګينه وي نباتات شنه کيږي ددې ناقص عنصرونواستعمال دخاورو سره مرسته نه کوي ځکه چې اضافه عنصرغورځول کيږي ، پداسې حالت کې به د مغذي مادوکارول د پاڼو سره کومک کوي، کيمياوي سرواستعمال ګټور ثابتيږيدلى شي اوپه نباتاتو کې مغذي مادې زر راپورته کيږي، ښايي دراتلونکي پيداوار بندونه مات شي د پاڼو جذبوي ظرفيت په کاراچولو سره د پرمختګ (وده) په نازکومرحلوکې د مغذي مادو برابول دنايټورجيني کيمياوي سروکارول واحد ترټولو ستونزمن مصرف شوى کار دى په ځانګړي ډول په حبوباتوکې دفصل محصول را کموي د دې څخه علاوه لوبيا دوى په زخوکې فضايي نايټروجن جوړولى شي.

که څه هم د لوبيا د ټولو نباتاتو په وريښو باندې زخې جوړيږي دا زخې په پراخه ډول مختلفې دنايټورجن جوړولو خپل خپل وړتياوې لري، دوهمد زخوکاري ظرفيت ژوند ډېر کموي، د څو اونى

نه زیات نه وي،کومې زخې چې گلابي وي زر په شین یا نسواري رنګ بدلیږي ، او دنایتروجن جوړول بندوي د زخې دفعالیت جوړښت انزایم لرونکی او د (Rhizobial) ربزوئیل متقابل عملونه دکوربه په شکل کارونه ترسره کوي. دنیاتروجن کیښودلو کوششونه ترسره کیږي په جگونباتاتو کې نایتروجن نصبیدونکي منځ ته(Nifgene)راځي.

پدې اساس حبوبات هم پرته د بکتریا د مرستې مالیکیولي نایتروجن جوړولی شي، دهغه عنصرونوځخه چې د زخې فعلایت کموي دنیاتروجني انزایم خاصه وړتیا ده . دا انزایم ۷۵ فیصده گټور دي، دا ځکه کله چې دخاورو هوا اخیستلوعمل کمزوری وي او دنایترجن موجودیت کموي نوالکترونونه دنایتروجن د کمولو پرځای کارول کیږي، د پروتونونو سره یوځای هایدوجن جوړوي. په نتیجه کې له دې د نایتروجن جوړولو پرځای هایدروجن خپر وي دا یو غیراړین عمل دی د تنود فشار پیژندلو پوره پرمختگ ترسره کیږي کوم چې کم هایدروجن خپروي او نایتروجن زیاتوي.

یو بل سوال چې اوس د زیاتې څیړنې لاندې نیول کیږي چې ایا دلوبیا نبات په بشپړ ډول د زخو د نایتروجن اړتیا پوره کولای شي اویا دنایتروجني کیمیاوي سرو برابرول اړین دي دلوبیا نبات زیات محصول ورکولو قابلیت پیدا کیږي، دا چې پدې باندې مخکې بحث شویدی نبات فزیولوژي پوهانوته یو ډول احساس پیدا شویدی چې د نایتروجني سرو زیات کارول د پاسني پوستکي د پرمختگ په وخت کې اړین دی، ځکه چې پدې وخت کې د زخې فعالیت ډېر کموي د زیاتو نایتروجني سرو په کارولو سره د لوبیا په زیاتو نباتاتو کې محصول زیاتیږي.

۴.۱۴ د فشار فزیولوژي

د نبات فزیولوژي پوهان د اوږدې مودې راهیسې دنباتاتو ودې لپاره د چاپیریالی حدونو پیژندلو لیولتیا لري،نبات د چاپیریالي سختوالي سره غبرگون ښیي مثلاً د اوبو زیاتیدل یا کمیدل، معدني مالگې،لوړه او ټیټه تودوخه اوپه فضا کې ککړتیاؤ باندې په پراخه ډول کارکړیدی. لږې اوبه نیمگړی اقتصاد رامنځ ته کوي، دیوې سیمې زراعتي پیداوار په سختۍ سره محدودیږي.

کچیرې د کروندې لپاره اوبه په مناسب ډول ونه کارول شي، د بده مرغه نباتات په زیاته اندازه اوبه جذبوي او نږدې ۹۸ فیصده اوبه یوخوا بل خوا د خپریدو په وجه ضایع کېږي. پدې اساس د نبات فزیولوژي پوهانو لپاره دا یوستونزمن کار دی،پدې باندې کارکول چې د نبات غیر اړینې برخوقطع کول پکار دي ددې لپاره چې فصلونه داوبو په کم مقدار سره راپورته شي او وده ترسره کړي.په خوله لرونکی فزیولوژي باندې کارکول ترڅو چې داوبو له طرفه کمه شي. پرته دخپریدودرسیې پواسطه داوبو ورکولو ډېرسېستم باندې ترسره کېږي یعنې زیاته ځمکه للمی ده.ځینې فصلونه په وچه کې بیل محصولات ورکوي مگر ځینې دکمو اوبو په موجودیت سره کم محصول ورکوي.

اوس سوالونه دادي چې د سختې وچکالی کوم جوړښتونوڅخه گټه پورته کېږی کوم چې د نبات فزیولوژي پوهان دې سوال ته د ځواب ویلوکوشش کوي د کانالي پنې په اساس پوره اسانتیا رامنځ ته شویده کله ناکله زیاتې اوبه دفصل پیداوار ته سخت گواښ رامنځ ته کوي. دا ستونزه نشاني شویده چې په ډېری ځایونوکې راپورته شوي اوبه هم مالگینېوي ځینې نباتات لکه شولې په ولاړو اوبوکې لگول کېږي مگر سبزي جات، دالونه اوداسې نور نباتات د څو ساعتونولپاره اوبه قطع کولوپه اساس ناموافق اغیزه ښیي.

تحولي برابرونې د اوبو ضایع کونې ښکاره مخه نیولي ده اودنبات د ودې نازکو مرحلو یعنې ماتیدو مخه نیولې ده چې د وچکالی اود اوبو دقطع کولو ترټولو زیات زیانونه یې معلوم کړیدي. ددې معلوماتو پر اساس یې دمختلفو فصلونو د اوبه خور مناسب کار ترسره کړي نه دي دا چې د نباتاتو لپاره منرالونه اړین دي مگر په خاوروکې یې زیاته اندازه زیانمن دي د ایندوگانگېتیک په میدان کې دکرهنې لرى لوى سیمې په تیزى سره مالگینې کېږي ځکه چې د ځمکې لاندې د بند اوبو پواسطه پنه کېږي. د پوستکي سرایت کول یا ډکیدل په ښه ډول پیژندل کېږي او د پورتوپلازم فزیکي وړښت سره کومک کویاوپه ځمکه کې د زیاتې مالگې د زیان جوړښت اوپیژني ،مختلف فصلونه کوم چې په مالگینو ځمکوکې کرل کېږي پیژندلی شویدي کوششونه ترسره کېږي ترڅو په نباتاتوکې د تړبوالی تولید مخه تخنیک پواسطه ونیسي.

۵ .۱۴ د نباتاتو د ډولونو اصلاح

دخلکو د ژوندمعیار زیاتیدودکرهنې مزدوري ورځ په ورخ ډېره گرانیږي که چیرې په ډېر کم (ارزان) تناسب سره غلې تولید شي نود زیات تولید ځواب د زیاتو ماشینونوکارول دي دودیز بدلونونه چې دکرهنې لاندې نیول کیږي دا مناسب نه وي د ماشیني کرهنې ،دمثال په ډول که دمالوچو فصل په لاس راټول شي نودواړوته اړتیا پیداکیږي لکه زیات مزدوري اوزیات وخت مصرفول.
دمالوچ مختلف ډولونه کوم چې په تگلاره کې نه څرگندوي د څو اونیو لپاره یو ډول خلاص سوري خپریدل ښيي، داسې بدلونونه دماشیني کرهنې لپاره مناسب نه وي. پدې اساس څرگند بدلولونه دنبات په ډولونو کې ترکیبي جوبات دی دنباتا تود ودې په حالت باندې پوهیدل اود دې مناسب کنترول د ځانگو د ودې مناسبوالی مثلاً دنبات د سی سی سی ورکړل شوی ترکیب ډولونه په اساس د ماشیني کرهنې لپاره مناسب دي درنگه غنمو ډولونه زیات نقصان ښيي په محصول کې پدې برخه کې د سائیکوسیل رسیږي پواسطه ستونزه حل کیږي.
داد تعویض مخنیوی کوی ځکه چې سائیکوسیل ته ډېره لنډوي اوقوي کوي یې ځینې د ښکلا بوټي لکه بوگن ویلیا او سد الهار نبات دز یاتې ودې په وجه په گلدانۍ کې نه لگول کیږي د سائیکو سیل اوفاسفون ډی پواسطه د ودې لپاره د ځانگو زیرمه کول او دنباتاتو تولید لپاره یو تجارتی عمل دی اوپه گلدانی کې د گلانو اپستلو لامل گرځي د پوهنیز باغوانی د پرمختگ لپاره د نبات د فزیولوژیډېر اصول کارول کیږي، په انگورو کې ساقي دخاورو دلېول د پاسه کمربند جوړوي دې کار سره یو ډول حلقوي پوستکی لرې کیږي چې کوم نقصان نه پیښوي بلکې نسج تولیدوي دې کار سره دفوټو سنتتیک د ځمکې لاندنۍ برخې په مؤثر ډول د بې ځایه کېدو په خاطر پرې کوي په نتیجه کې د میوې اندازه ډېره غټیږي دا کار په پراخه ډول دانگورو په کرهنیز کې ترسره کیږي.

٦ .۱۴ د نباتاتو د ودې مواد

ډېر زیات پرمختگ په تیرو وروستیوکې دنوي نبات د ودې اصول پېژندلوپه اساس رامنځ ته شویدیدا ترکیبي هورمونونه دي چې په زیاتواندازو کې دنبات په جوړښت کې په ناځاپي ډول ډېر زر بدلونونه رامنځ ته کولای شي، نباتات غوټۍ اوباسي اودتنې په پرې کولو سره د ولیو کړنه تیزیږي میوې

پخیږي ، دسبزي جاتو میوو د پرې شوي ګلانو سره پاتې شوني برخې زیاتیږي دا په زراعت اوپوهنیزه باغواني کې په پراخه ډول په تجارتي لېول باندې کارول کېږي داعلم دلته په لنډ ډول تکراریږي.

د ریښو د برخو پرې کول

اکثره میوه دارې ونې اودوداني د جوړولو تختې نباتات ډېر په مزه مزه وده کوي کله چې د تخمونو پواسطه خپور شي دوهم داسې نوی نباتات د موجوده ونوسره دمیوې په قوت او کیفیت کې په صحیح ډول مشابه نه وي دا علم په طبعیت کې دلوی نامتجانس اودوه جنسونو پیوند حل کېږي دریښو پواسطه د تنوقطع کول.

د تنوقطع کول سره ټولو نباتات بلاځنډ وده نه کوي ،کله چې په ځمکه کې ولګول شي که څه هم پرې شوی تنه۱۰۰ نه تر ۵۰۰ PPM په بورې ترکیبي اکسیونونه په ځمکه کې ژور ولګول شي لکه NAA او IBA په وجه زیاتې ولې جوړیږي داسې پرېکونې (فوراً) یعنې زر په خپله نوي مضبوط نباتات جوړوي، سرې ډیکس (Seridex) په تجارتي ډول داکسین سره یوځای موجود وي چې ددې هدف لپاره په پراخه ډول کارول کېږي.

د غیرفعال حالت ختمول

د تخمونوځینې ډولونه لکه مټه، شفتالو اوانګورساکن (ویده) پاتې کېږي او وده نه پیلوي ترڅوچې ژمی تیرنه وي که څه هم تخمونه په Gibberellicهم ګبېرېلیک تیزابي محلول کې لوند کړل شي نو پداسې حالت کې دساکن حالت ختمیږي اوتخمونه وروسته د کرنې زر زرغونیږي داعلم د دې ډولنسل زیاتیدلو په وخت کې ترسره کېږي د پیوند شوي بوټوتخمونه د ځارل کېدنې وخت ضرورت کمیږي.دې ته ورته د کچالوتازه کرل شوي زخې ساکن حالت علاج د کبېرې لیک تیزاب یا اتلین کلورایډرین سره کېږي. د سپړېدلو مخنیوي د کچالو زخې او د پیاز زیر زمینې تنې په کال کې ضایع کېږي. کله چې ذخیره کړل شي نودې زرغونېدنې سره وزن کمیږي اوکیفیت یې خرابیږي.

د کچالو د زرغونیدنې مؤثر مخنیوی علاج د NAA یا (MENA)میتله استر (Methylester) سره کېږي چې په اکسین کې موجود وي د پیاز پدې حالت کې د زیر زمینی تنو د زرغونیدو مخنیوی علاج د (Maleic Hydrazide) (MH) مائیت هائیډرازیډ پواسطه کېږي (MH) ددې هدف لپاره په ځینوسبزي جاتوکې همکارولکېږي لکه گازرې اوجغندر د نباتاتو جسامت کنترولول په گنیوکې جبېرېلیک تیزاب داوږدوالي زیاتیدلواود داخلي پړسوب لپاره کارول کېږي دې سره د گنی حجم زیاتیږي ډېر ځنگلي د ښکلا نباتات لکه بوکن ویلیا او روډ و ډنډرن په گلداینوکې نه لگول کېږي دزیات شنه کېدنې په وجه ودې کوونکي څانگې لکه سائیکوسیل (B. Nine) بی نهه اوفاسفون ډی د زیاتې ودې مخه نیسي اودنباتاتو جسامت لنډ تولید وي داکیمیا وي مواد هم پاڼې ډېرې تیزې شنې کوي اوورسره گلانزیاتیږي. په تمباکوکې گلان زیات پیدا کېږي واړه اړخیز شاخونه کوي. زیږښونکی شاخونه پیدا کوي چې د تمباکو کیفیت خرابوي نو پدې اساس مالیک هائیډرازیډ کارول کېږی ترڅو دگلانواوډېرزیږښونکی شاخونه د پیدایښت مخه ډوبه کړي همداسې د گنې زیات گلان نیولو د مخنیوي لپاره هم M.Hکارول کېږي که چیرې دگلانو رامنځته کېدل پرېښودل شي نو د ۱۰ نه تر ۲۰ فیصده پورې گنی کم ظرفیت (حجم) رامنځته کوي.

د زرغونیدو مخه نیول

د NAA کاروسره په اناناس کې په مساوي ډول دگلانو پرمختگ اودیوساتونکي میوو حالت رامنځ ته کېږي کومچې په یوه وختکې پخیږي تازه (Ethephen)دې اتیفون (Etherel)یواتلین پریښودونکی مرکب ددې هدف دترلاسه کولولپاره داناناس په باغونوکې کارولکېږي په کدولې گلن دیوه جنسیت خاوندوي په نبات کې دزیات ښځینه گلونود تولید په اساس پیداوار محدودیږي . دښځینه گلانود زیاتیدو په خاطر اتیفون کارول کېږي په نیتجه کې دبادرنگو، کدو او نورو سبزي جاتو پیداوار زیاتیږي.

د جدایي کنترول

په منه، آم اونورومیووکې پرې کېدنې اودې پخوالي نه مخکې غورزیدنې په محصول کې پوره زیات زیان رامنځته کوي. د (NAA) په واسطه سره په مناسب ډول زیانونومخه نیول کېږي .دا کاردمنې په کرهنه کې ډیربریالی دی،که څه همددې هدف دترلاسه کولولپاره 4،2 ډي کارول کېږي په غت پوستکي لرونکي میوو لکه (مالټا) کې دلومړنیووده کوونکوبرخو د غورځېدولو مخه ونیول شي زمونږ په هېوادکې دمالوچ پیداوار په دقیق ډولمحدود دي حقیقت دادی چې د 60 نه تر 70 فیصده پورې دخامې میوو غوزې پرې کېږي اوغورځیږي مرحوم پروفیسر R.H. ډسټر یعنې دهندوستانی نبات فیزیولوژي پلار د دې ستونزې د حلولو لپاره زیات کار کړیدی اوس دیوې بحرې د زیان مخنیوی شونی دی.

د (Naphthaleneacetc)تیزاب (NAA) پواسطه په تجارتی فارمول باندې کارول شوی NAA (Planofix) پلانوفیکس بلل کېږي چې دمالوچو په کرهنه کې په معیاري ډول ترسره کېږي. د ۱۰ــ ۲۰٪ د قندو لرونکي وي.

دمېووانکشاف اوتیادریدل

پهعادي ډولتخمونه وروسته دالقاح څخه په میووکې د غټیدو دنده رامنځ ته کوي اوتخمونوکې د دانوزړي، ځنې وخت خرابېدل ناکامیږي د ژوندینباتي کوچنیو سپورونودعدم جوړښت په وجه یا دمورنۍ نسج سره دنباتي کوچنیو سپورونو په نامناسبوالي په وجه په داسې حالاتوکې ښځینه تولیدي غړي مړاوي کېږي او غورځیږي ښه بیلګه یې په ژمي کې د بانجانو کرل دي.

د نبتيٍ کوچین سپورنونو دعدم موجودیت په وجه دمیتووترتیب ډېر کمزوری وي پدې حالت کې د (Parachlorophenoxy) پآراکلوروفینوکسی اسیتیک تیزاب په پراخه ډول کارول کېږی ترڅو په غیر القاح ګلانوکې دمیوو دترتیب لامل وګرځي داسې میوې بې تخمه هم وي یا دالقاح پرته میوې وي.

په انځر اونورو نباتاتو کې الکین هم دمیووترتیب لپاره کارول کېږي د ودې کوونکو میوو په پراخه ډول کارول کې.ی ترڅو میوې په مصنوعي ډول یخې شي کیلې،امونه اوتورنجان شکولی کېږي ، چې میوو باندې دکیلشیم کاربائیډ پوډر اچول کېږي اود پخیدو لپاره ذخیره کېږي. یوډول کیمیاوي بېرنگه غاز (اسیټلین) آب پاشي په ډولپریښودل کېږي چې په میووکې پخوالی رامنځ ته کوي. ددې هدف لپاره اتیفون هم کارول کېږي مگر دلته اتلین پریښودل کېږي . دا کیمیاوي مواد دمیوو د پخولو سبب گرځي.

د هرزه نباتاتو کنترول

په نهایي پراخه کچه اوتر ټولو زیات دنبات د ودې کاریدونکی مواد دبی کاره بوټو له منځه وړل دي. د نباتاتو دکرل شویوترڅنگ وده کوي. گنده بوټي اقتصادي زیانونه رامنځ ته کویځکه چې دا دفصل نباتاتوسره په اوبو،غذایي مواد اودلمر دوړانگې په برخه کې سیالي کوي او پیداوار کموي .دوهم بې کاره بوټي دمضروحشراتو پناه ځایونه اوناروغي پیداکوي. دمثال په ډول (Cheuopodium) چینو پوډیم، (Tribalus) ټرائبولس، (Phallaris) فلارس او (Typha) ټائیفا دغنمواوشېلو په پټو کې په یوځای وده کوي ځنې وخت فصل به بشپړ ډولدرول کېږي.

پدې اساس بې کاره بوټو له منځه وړل اړین کار دی. له بویو سیمو څخه دبې کاره بوټو په لاس کینولوکار د کاریدنې وړنه دی یعنې اسانه نه وي نو پدې اساس یو ډولترکیبي کیمیاوي مواد بېکاره بوټو له منځه وړلو لپاره کارول کېږي داسې کیمیاوي مواد د گنده یا ځنگلي بوټوزهربلل کېږي.

که چیرې دا زهر په بې کاره بوټو باندې اغیزه وکړي نوبیا یې دا دفصلی بوټو دنقصاان پرته دبېکاره بوټو له منځه وړلو غوره انتخاب گرځي . په عمومي او پراخه ډول کاریدونکې دبیکاره بوټو زهر ترکیبي اکسین 2,4 (Dichlorophenoxy) ډکلورفینوکسی اسیټیک تیزاب (2,4D)دی.

کله چې اسپرې کړل شي نودا کیمیاوي موادصرفبې کاره بوټي له منځه وړي لکه (Chenopodium) او نور هغه حبوبات چې سخت پوستکي ولري. د (2,4-D) نقصااناتوڅخه خوندې باتې کېږي . هغه میکانیزم چې د (2,4-D) پواسطه نبات له منځه وړي په بشپړ ډول معلومه ندی داسې گڼل کېږي چې

دا په ژوندي مجراوارگانیزم(Cambium) باندې اغیزه کوي اورگانیز شعاعي حجرې د تنفسي تناسب پرمختگ زیاتوي او عمومي حجرې له مرگ څخه ژغوري ښایي ددې نسجونوپه موجودیت کې (Monocoty ledons) مونوکوټیلیډنز ورکول کېږي . د (2,4-D) سره مقاومت ښیي. ترټولو زیات دبې کاره بوټوډولونه دلاندې 5 ډوله د بوټو دزهرو پواسطه دمنځه وړلو لپاره غوره گرځول کېدلای شي .

1. فینوکسی مرکبات د بیلگې په ډول2,4-D . 2,4,5 T اوداسې نور.
2. ټریازینونه لکه سیما زین اوالټرازین
3. سبټیټوټیډ یوریا ماده لکه مونویوران اوډای یوران.
4. کلورو نیسټیډ الیفاتیک اسید لکه ډالافان
5. کاربامیټ لکه باربان

د هربې سایډ ترکیب او استعمال د عضوي کیمیاپوهانو او نباتي فزیولوژستانو د بحث موضوع ده. د هربې سیایډ دواگانو فابریکې دا د څومیلونې ډالریزو سوداگرې ده او په څرگنډ ډول د دې پیړۍ زراعتي بدلون یوه برخه تشکیلوې.

د انساجو کلچر

د نبات د جسم د مختلفو غړو او انساجو د ځایې او هورمونې اړتیاو باندې بشپړه پوه د نبات د قطع شویو انساجو د بریالي کرنې سبب شوه لکه پارانکیم (پارانشیم)، گرده، ځانگړې حجرات او حتې را اخیستل شوي پروتوپلاست په خارجې مصنوعي جوړه شوي میډیا کې. د نباتي فزیولوژي ونډه اخیستنه د انساجو د کلچر د تخنیک د بریالي انکشاف په اړه ډیر واضح دی. د انساجود کلچر تخنیک په پراخه اندازه د هیپلایډ نباتاتو د زیات والي لپاره د نباتاتو د گردې د کلچر په مرسته عملیې کیږي. داسې نظریات ورکول کیږي چې د هغو نباتاتو چې درمل ورڅخه جوړیږي د تجارتي درملي محصولاتو د لاسته راوړنې په موخه یې انساج کلچرشي.

له همدې امله دا باید ښکاره شي چې عصري زراعت په بنسټیزه توګه د نباتاتو فزیولوژي په اساساتو ولاړ دی.

پوښتني

۱. په زراعت کې د نباتي فزیولوژي دنده په لنډ ډول تشریح کړئ.

۲ . په زراعت کې د نبات تنظیموونکي استعمال واضح کړئ.

۳ . په زراعت کې د نباتي هورمونونو تجارتي استعمال واضح کړئ.

د مؤلف پیژنده



د کتاب ژباړونکی پوهنمل محمدطاهر میاخیل د محمدعمر زوی د ننګرهار ولایت د سره رود ولسوالی د شمسه پور په کلي کې زیږدلی دی. ابتدایه او متوسطه یې د مهاجرت په سختو شرایطو کې د بوشهره په کمپ کې چې په کرم ایجنسی کې موقعیت لري ترسره کړیده.

همدارنګه ثانوي دوره یې د کرم ایجنسي علي زایي هایرسیکنډري سکول کې په ۱۹۹۱م کال کې بشپړه کړه. د مجاهدینو د اسلامي حکومت د رامنځته کیدو په پایله کې په ۱۳۸۴هـ ش کال کې د دوهمي دوري په کانکور کې شامل او د ننګرهار پوهنتون د ښوونې او روزنې پوهنځي د کیمیا بیولوژي څانګې ته بریالی او د یادې څانګې څخه د عمومي اول نمره په درجه فارغ شو.

په ۱۹۹۹م کال کې د صدیق اکبر رض عالي لیسي د مدیر په صفت مقرر شو. اود یادې لیسي مؤسس هم ؤ. د اسلامي جمهوري دولت د جمهور ریس حامد کرزی د فرمان له مخې افغان پوهنتون په ۱۳۸۱ هـ ش کال کې د پیښور څخه خوست ولایت ته را انتقال او نوموړي پوهنتون د شیخ پوهنتون په نوم ونومول شو. پوهنمل محمدطاهر میاخیل هم په ۱۳۸۲هـش کال کې د شیخ زاید پوهنتون د ښوونې او روزنې پوهنځي د کیمیا او بیولوژي په څانګه کې د کادري استاد په صفت مقرر شو. په ۱۳۹۰هـ ش کال کې د ماستري دیپلوم لپاره د کابل د ښوونې او روزنې پوهنتون ته ولیږل شو او ۱۳۹۲هـ ش کال کې د ماستري درجه ترلاسه کړه. په ۱۳۹۶هـ ش کال کې د شیخ زاید پوهنتون د ښوونې او روزنې پوهنځي د بیولوژي څانګې د آمر په توګه وګمارل شو. پوهنمل محمدطاهر میاخیل د بنګله دیش هیواد څخه د رهبریت (لیډرشیپ) په برخه کې د برک په پوهنتون کې زده کړې ترسره کړي دي. پوهنمل محمدطاهر میاخیل په پښتو، دري، اردو او اینګلیسي ژبو روانې خبرې کوي او اته ماشومان لري.

په درنښت

پوهنمل محمدطاهر میاخیل

د شیخ زاید پوهنتون د ښوونې او روزنې پوهنځي

د بیولوژي د څانګې آمر

د افغانستان د پوهنتونونو د انجنيري، زراعت، طبيعي علوم، اقتصاد، ښووني او روزنې او ژورناليزم چاپ شوو درسي کتابونو لست (ننګرهار، کابل، کابل پولی تخنیک، هرات، بلخ او خوست) ۲۰۱۵-۲۰۱۹

شمیره	د کتاب نوم	ليکوال	پوهنتون	شمیره	د کتاب نوم	ليکوال	پوهنتون
۱	عالي کلکولس رياضي I 534 A رياضي	حميدالله يار	ننګرهار	۲	د عالی رياضیاتو عمومی کورس	محب الرحمن جنتی	ننګرهار
۳	د نفوسو جغرافيه	پروفيسور لطف الله صافی	ننګرهار	۴	عالي کلکولسII	نظر محمد	ننګرهار
۵	فزيکی کيميا III کيمياوی کنتيک او کتلسس، کروماتوگرافی او اسپکتروسکوپی	پوهاند دوکتور خير محمد ماموند	ننګرهار	٦	IIفزيکی کيميا الکتروليتی محلولونه او الکترو کيميا	پوهاند دوکتور خير محمد ماموند	ننګرهار
۷	د د ودانيو د تودولو تخنيک لومړی برخه، دسون تخنيک	داکتر غلام فاروق مير احمدی	ننګرهار	۸	د ژويو فزيولوژي	پروفيسور غنچه گل حبيب صافی	ننګرهار
۹	معيار های جديد اعمار ساختمان	انجنير محمد عمر تيموری	ننګرهار	۱۰	د متيورولوژی مبادی	پروفيسور عبدالغياث صافی	ننګرهار
۱۱	الجبر او د عددونو تيوری لومړی برخه	سطان احمد نيازمن	ننګرهار	۱۲	چگونگی مصرف انرژی در ساختمان های رهايشی	انجنير محمد عمر تيموری	ننګرهار
۱۳	د اوسپيز کانکريټي عناصرو د لومړی صنفي کار متوديکي لارښود	پوهندوی ديپلوم انجنير عبادالرحمن مومند	ننګرهار	۱۴	د ژوند چاپيريال	پوهاند عارف الله مندوزی	ننګرهار
۱۵	عضوی کيميا، کړيوال ترکيبونه	پوهاند دوکتور محمد غوث حکيمی	ننګرهار	۱٦	جامداتو ميخانيک	پوهنوال محمد اسحق رازقی	ننګرهار
۱۷	د ودانيو د جوړولو مهندسي اساسات دويم ټوک	ديپلوم انجينېر اسدالله ملکزی	ننګرهار	۱۸	د ودانيو د جوړولو مهندسي اساسات لومړی ټوک	ديپلوم انجينېر اسدالله ملکزی	ننګرهار
۱۹	کيميايي عنصرونه دويم ټوک	محمد طاهر کانې	ننګرهار	۲۰	کيميايي عنصرونه لومړی ټوک	محمد طاهر کانې	ننګرهار
۲۱	عمومی رياضيات	کل محمد جنت زی	خوست	۲۲	د اقتصاد او تجارت اصطلاحات (انگليسي- پښتو تشريحي قاموس)	پوهنيار عبدالله عادل او امان الله ورين	ننګرهار
۲۳	خطي الجبر	داکتر عبدالله مهمند	ننګرهار	۲۴	روانشناسی و ضرورت آن در جامعۀ افغانستان	داکتر اعظم دادفر	کابل پوهنتون
۲۵	مبادی اقتصاد زراعتی	پوهاند ولی محمد فائز	بلخ	۲٦	اساسات هندسه ترسيمی مسطح	پوهنوال سيد يوسف مانووال	بلخ
۲۷	تأسيسات و تجهيزات تخنيکی ساختمان	انجنير محمد عمر تيموری	کابل پولی تخنیک	۲۸	د راديويي خپرونو توليد	پوهنوال دوکتور ماستر واحدي	خوست
۲۹	د خاورې تخريب او د چاپيريال ککړتيا	پوهنيار محمد حنيف هاشمي	خوست	۳۰	تيوری و سياست بودجه عامه	پوهنوال داکتر سيد محمد تينگار	کابل
۳۱	حيوانات مفصليه	پروفيسور داکتر ديپلوم علی آقا نحيف	هرات	۳۲	عضوي کيميا، د اروماتيک او هيتروسيکليک برخه	پوهنوال ډاکتر گل حسن وليزی	کابل
۳۳	د پروژې تحليل او مديريت	پوهاند محمد بشير دويال	ننګرهار	۳۴	د انجنيری ميخانيک	پوهنوال محمد اسحق رازقی	ننګرهار
۳۵	کلکولس او تحليلي هندسه، لومړی برخه	پوهندوی سيد شير آقا سيدي	ننګرهار	۳٦	کلکولس او تحليلي هندسه، دوهمه برخه	پوهندوی سيد شير آقا سيدي	ننګرهار

۳۷	د کرنیزو محصولاتو بازار موندنه	پوهاند محمد طیب	ننگرهار	۳۸	کارتو گرافی با اساسات توپوگرافی	پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت	ننگرهار
۳۹	انرژي سمپا کوونکي وداني	اسد الله ملکزی	ننگرهار	۴۰	د موادو مقاومت	پوهنمل بهرام امیری	خوست
۴۱	فزیکی کیمیا گازونه او کیمیاوی ترمودینامیک	پوهاند خیر محمد ماموند	ننگرهار	۴۲	اطلاعاتو ته د لاسرسي لارې چارې	دانش کروخیل	ننگرهار
۴۳	حیاتی جغرافیه	پوهاند لطف الله صافی	ننگرهار	۴۴	د فاضله اوبو انجنیري	زلمی خالقی	ننگرهار
۴۵	د ریاضي په هلکه خبرې اترې	سلطان احمد نیازمن	ننگرهار	۵٦	اقتصادي جیولوجي (کانپوهنه-فلزي کانونه)	پوهاند دوکتور شریف الله سهاک	ننگرهار
۴۷	گروه های اجتماعی بسته (مطالعه جامعه شناختی سکتها)	داکتر احمد سیر مهجور	کابل پوهنتون	۴۸	گرم شدن کره زمین	محمد نعیم نسین	بلخ
۴۹	الجبر او د عددونو تیوري دوهمه برخه	سلطان احمد نیازمن	ننگرهار	۵۰	اعمار ساختمانها (اساسات، مواد و سیستم ها)	پوهندوی دیپلوم انجنیر امان الله فقیری	کابل پولیتخنیک
۵۱	په سیول انجنیري کې د اټوکډ استعمال	پوهنوال میا پاچا میاخیل	ننگرهار	۵۲	وترنری عمومي پتالوژي	پوهندوی محمد طاهر کاکړ	ننگرهار
۵۳	انجنیري جیودوزی (سرو)	پوهندی گل حکیم شاه سیدی	ننگرهار	۵۴	جیومورفولوژي	پوهنوال عزت الله	ننگرهار
۵۵	د تلویزیوني خپرونو تولید	پوهنوال داکتر ماستر واحدی	خوست	۵٦	اوسپنیز کانکریټي عناصر، لومړی برخه	پوهنوال دیپلوم انجنیر عبادالرحمن مومند	ننگرهار
۵۷	زولوجی فقاریه	ذاکره بابکرخیل	ننگرهار	۵۸	زولوجی غیرفقاریه	ذاکره بابکرخیل	ننگرهار
۵۹	د تهداب انجنیري	پوهاند انجنیر زلمی خالقی	ننگرهار	٦۰	الجبر معاصر	داکتر عبدالله مهمند	بلخ
٦۱	رهنمود موثریت حفظ انرژی در تعمیرات	داکتر انجنیر محمد عمر تیموری	کابل	٦۲	معاصر الجبر	داکتر عبدالله مهمند	خوست
٦۳	د افغانستان د پوهنتونونو د درسی کتابونو چاپول	داکتر یحیی وردک	ټولو ته	٦۴	آلماني د افغانانو لپاره	داکتر یحیی وردک	ټولو ته
٦۵	آلمانی برای افغانها	داکتر یحیی وردک	ټولو ته	٦٦	د پروژې مدیریت په عمل کې	محمد داود علم او یو اف . گهل	ننگرهار
٦۷	صنعتي اقتصاد	پوهاند محمد بشیر دودیال	ننگرهار	٦۸	نباتي فزیولوژي لومړی جلد	پوهنمل محمد طاهر میاخیل	خوست
٦۹	نباتي فزیولوژي دوهم جلد	پوهنمل محمد طاهر میاخیل	خوست				

ټول کتابونه له دې ویبپاڼې څخه ډونلوډولای شی : www.ecampus-afghanistan.org

مرسته کوونکی: د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټی، د آلماني او افغاني پوهنتونونو ټولنې، د آلمان د فدرالی جمهوریت جنرال کنسولگري، کانراد ادناور بنسټ، میخایل کلبت، سلواک اید، په جرمني کې د اناسیس کمپنی او افغانیک

تطبیق کوونکی: ډاکتر یحیی وردگ د لوړو زده کړو وزارت، څلورمه کارته، کابل افغانستان، فبروری ۲۰۲۰

دفتر: 075601640، ایمیل: textbooks@afghanic.de

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!
The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue, we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 311 different textbooks of Medicine, Engineering, Science, Economics, Journalism and Agriculture (96 medical textbooks funded by German Academic Exchange Service, 190 medical and non-medical textbooks funded by Kinderhilfe-Afghanistan, 7 textbooks funded by German-Afghan University Society, 2 textbooks funded by Consulate General of the Federal Republic of Germany, Mazar-e Sharif, 3 textbooks funded by Afghanistan-Schulen, 2 textbooks funded by SlovakAid, 1 textbook funded by SAFI Foundation, 8 textbooks funded by Konrad Adenauer Stiftung and 1 textbook funded by inasys) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh, Al-Beroni, Kabul, Kabul Polytechnic and Kabul Medical universities. The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. It should be mentioned that all these books have been distributed among all Afghan universities and many other institutions and organizations for free. All the published textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states:
"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashto. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state–of–the–art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit ".

We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of higher education institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to Afghan universities free of charge. I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards, but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to Kinderhilfe-Afghanistan (German Aid for Afghan Children) and its director Dr. Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 190 medical and non-medical textbooks so far.

I am especially grateful to GIZ (German Society for International Cooperation) and CIM (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me from 2010 to 2016 in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Acting Minister of Higher Education Prof Abdul Tawab Balakarzai, Administrative & Financial Deputy Minister Prof Dr. Ahmad Seyer Mahjoor (PhD), Financial Director Ahmad Tariq Sediqi, Advisor at Ministry of Higher Education Dr. Gul Rahim Safi, Chancellor of Universities, Deans of faculties, and lecturers for their continuous cooperation and support for this project .

I am also thankful to all those lecturers who encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz and Fahim Habibi in the office for publishing and distributing the textbooks.

Dr Yahya Wardak
Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul, Afghanistan, February, 2020
Mobile: 0706320844
Email: textbooks@afghanic.de

Message from the Ministry of Higher Education



In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science, and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of higher education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers and authors, and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty, and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to Kinderhilfe-Afghanistan (German Aid for Afghan Children) and our colleague Dr. Yahya Wardak that have provided opportunities for publishing this book.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,
Prof Abdul Tawab Balakarzai
Acting Minister of Higher Education
Kabul, 2020

Book Name	Plant Physiology II
Author	P. L. Kocher
Translator	Sen Teach Assist M. Tahir Miakhel
Publisher	Shaikh Zayed University, Khost, Education Faculty
Website	www.szu.edu.af
Published	2020
Copies	1000
Serial No	295
Download	www.ecampus-afghanistan.org



This publication was financed by **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it.

Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks, please contact us:
Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Karte – 4, Kabul
Office 0756014640, 0706320844
Email textbooks@afghanic.de

Printed in Afghanistan 2020, Sahar Printing Press

ISBN 978-9936-620-92-6